



MINISTERSTWO  
ŚRODOWISKA



Narodowy Fundusz  
Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

WYKONANO NA ZAMÓWIENIE MINISTRA ŚRODOWISKA  
ZA ŚRODKI FINANSOWE WYPŁACONE PRZEZ  
NARODOWY FUNDUSZ OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ

**MINISTERSTWO ŚRODOWISKA**

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY  
- PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

**PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH**  
dla wykonania  
**SZCZEGÓŁOWEJ MAPY GEOLOGICZNEJ REGIONU  
ŚWIĘTOKRZYSKIEGO w skali 1: 25 000**  
**ARKUSZ KIELCE 815 A**

**Część tekstowa**

Kierownik projektu:

.....  
dr Sylwester Salwa, upr. MŚ nr VIII-0150

Dyrektor  
Oddziału Świętokrzyskiego

Wykonawcy:

.....  
mgr Dariusz Wiczorek, upr. MŚ nr VIII-0134

.....  
mgr inż. Andrzej Stoiński, upr. MŚ nr VIII-0138

.....  
mgr inż. Karolina Bieńko

Kielce, grudzień 2018 - lipiec 2019

## SPIS TREŚCI

Wstęp .....	4
1. Informacje dotyczące lokalizacji zamierzonych robót geologicznych, w tym lokalizacji w ramach trójstopniowego podziału terytorialnego państwa, oraz opis zagospodarowania terenu, na którym mają być przeprowadzone te roboty, z uwzględnieniem obiektów i obszarów chronionych.....	5
2. Omówienie wyników przeprowadzonych wcześniej robót geologicznych i badań geofizycznych, geologicznych i geochemicznych na obszarze zamierzonych prac geologicznych oraz wykaz wykorzystanych geologicznych materiałów archiwalnych wraz z ich interpretacją oraz przedstawieniem na mapie geologicznej, w odpowiedniej skali, obszaru lub miejsc wykonania tych robót i badań .....	7
2.1. Przegląd danych z literatury .....	7
2.2. Krótka charakterystyka wyników przeprowadzonych wcześniej robót geologicznych i badań geofizycznych, geologicznych i geochemicznych na obszarze zamierzonych prac geologicznych.....	16
3. Opis budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych w rejonie zamierzonych robót geologicznych wraz z przewidywanymi profilami geologicznymi projektowanych otworów wiertniczych lub wyrobisk .....	18
3.1. Stratygrafia.....	18
3.2. Syntetyczny profil geologiczny .....	36
3.3. Tektonika obszaru opracowania.....	37
3.4. Warunki hydrogeologiczne .....	40
3.5. Przewidywane profile geologiczne projektowanych otworów wiertniczych lub wyrobisk .....	41
4. Przewidywane możliwości osiągnięcia celu robót geologicznych .....	41
4.1. Opis i uzasadnienie liczby, lokalizacji i rodzaju projektowanych otworów wiertniczych lub wyrobisk ....	41
4.2. Przewidywana konstrukcja projektowanych otworów wiertniczych lub wyrobisk.....	44
4.3. Informacje dotyczące zamykania horyzontów wodonośnych.....	44
4.4. Sposób i termin likwidacji otworów wiertniczych lub wyrobisk oraz rekultywacji gruntów .....	45
4.5. Charakterystyka i uzasadnienie zakresu oraz metod zamierzonych badań geofizycznych i geochemicznych oraz ich lokalizacji .....	45
4.6. Opis opróbowania otworów wiertniczych lub wyrobisk, w tym sposób pobierania próbek geologicznych, zakres, ilość i wielkość przewidywanych do pobrania próbek geologicznych .....	46
4.7. Zakres obserwacji i badań terenowych (w szczególności: obserwacja poziomów i przepływów wód; próbne pompowania; pomiary temperatury i ciśnienia w razie występowania gazy ziemnego, ropy naftowej lub wód; badania i pomiary specjalne).....	47
4.8. Wyszczególnienie niezbędnych prac geodezyjnych.....	47
4.9. Opis i uzasadnienie zakresu badań laboratoryjnych, ze szczególnym uwzględnieniem badań powodujących całkowite zniszczenie próbek geologicznych oraz badań geomechanicznych powodujących naruszenie integralności calizny rdzenia wiertniczego.....	47
4.9.1. Palinologia .....	47
4.9.2. Mikrofauna.....	47
4.9.3. Makrofauna .....	48
4.9.4. Petrografia.....	48
4.9.5. Litologiczno-petrograficzne .....	48
4.9.6. Datowania wieku bezwzględnego utworów czwartorzędowych.....	48
4.10. Przewidywana wielkość dopływu wód do wyrobiska lub jego poszczególnych poziomów eksploatacyjnych. Przewidywana jakość wody odpompowywanej z wyrobiska. Sposób odwadniania i odprowadzania wody odpompowywanej z wyrobiska .....	49
5. Określenie .....	49
5.1. Zakresu przekazania próbek geologicznych podlegających obowiązkowemu przekazaniu państwowej służbie geologicznej, wraz z wykazem przewidywanych ilości, wielkości i rodzaju próbek przewidzianych do badań powodujących całkowite zniszczenie próbek geologicznych oraz badań geomechanicznych powodujących naruszenie integralności calizny rdzenia wiertniczego.....	49
5.2. Harmonogramu zamierzonych robót geologicznych, w tym terminów ich rozpoczęcia i zakończenia .....	50
5.3. Wpływu zamierzonych robót geologicznych na obszary chronione, w tym obszary NATURA 2000, o których mowa w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody.....	51
5.4. Rodzaju dokumentacji geologicznej mającej powstać w wyniku robót geologicznych, o której mowa w art. 88 ust. 2 ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze .....	52
6. Uwagi dotyczące lokalizacji obszaru lub miejsc zamierzonych robót geologicznych na przekroju geologicznym oraz przedstawienia na mapie sytuacyjno-wysokościowej obiektów ograniczających wykonanie robót geologicznych.....	52

7. Opis przedsięwzięć technicznych, technologicznych i organizacyjnych, mających na celu zapewnienie bezpieczeństwa powszechnego, bezpieczeństwa pracy i ochrony środowiska.....	53
8. Zestawienie (wybranych) ważniejszych publikacji i materiałów archiwalnych.....	54

### SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH

- Zał. graf. nr 1. Położenie obszaru arkuszy **Kielce 815 A**, **Kielce 815 B**, **Kielce 815 C** na tle mapy topograficznej w skali 1:50 000.
- Zał. graf. nr 2. Mapa geologiczna w skali 1:50 000 obszaru arkuszy **Kielce 815 A**, **Kielce 815 B**, **Kielce 815 C** z obszarami o różnej złożoności budowy geologicznej.
- Zał. graf. nr 3. Przekroje geologiczne przez arkusze **Kielce 815 A**, **Kielce 815 B**, **Kielce 815 C**.
- Zał. graf. nr 4A. Mapa dokumentacyjna arkusz **Kielce 815 A** na tle mapy topograficznej w skali 1:25 000.
- Zał. graf. nr 4B. Mapa dokumentacyjna arkusz **Kielce 815 A** na tle mapy geologicznej w skali 1:25 000.
- Zał. graf. nr 5. Mapa projektowanych robót wraz z elementami ochrony przyrody, arkusz **Kielce 815 A**.
- Zał. graf. nr 6. Mapa geosrodowiskowa Polski w skali 1:50 000 wraz z lokalizacją projektowanych robót geologicznych oraz obszarami objętymi ochroną.
- Zał. graf. nr 7. Przepuszczalne profile litologiczno-stratygraficzne projektowanych otworów kartograficznych dla arkusza **Kielce 815 A**, Szczegółowej mapy geologicznej Regionu Świętokrzyskiego 1:25 000.
- Zał. graf. nr 8. Profil syntetyczno-stratygraficzny osadów czwartorzędowych i paleogeńsko-neogeńskich na obszarze arkusza **Kielce (815) SMGP** w skali 1:50 000 – zobrazowanie przypuszczalnych profili sond ręcznych i mechanicznych.
- Zał. graf. nr 9. Przewidywane profile techniczne (konstrukcje otworów) projektowanych otworów wiertniczych, lokalizacja miejsc opróbowania.

### SPIS TABEL DO TEKSTU

- Tabela 1A. Zestawienie planowanych do wykonania otworów na obszarze arkusza **Kielce 815 A** w odniesieniu do podziału katastralnego.
- Tabela 2. Syntetyczny profil geologiczny utworów obszaru opracowania.

### SPIS TABEL DO MAPY DOKUMENTACYJNEJ

- Tabela A. Wykaz opracowań i dokumentacji geologicznych.
- Tabela B. Wykaz map.
- Tabela C. Wykaz otworów wiertniczych (**Kielce 815 A**).

## Wstęp

Obszar arkusza Kielce (815) SMGP w skali 1:50 000 (Filonowicz 1973a,b), odznacza się zróżnicowaniem budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych przez co wymaga dokładniejszego rozpoznania. Tutaj położone jest dwustutysiężne miasto wojewódzkie. Od czasu realizacji poprzedniej mapy geologicznej mija blisko 50 lat, przybyły nowe informacje geologiczne, usystematyzowano stratygrafię utworów podłoża, nowego spojrzenia wymagają też utwory najmłodszego systemu - czwartorzędu.

Założenia „Tymczasowej instrukcji w sprawie opracowania Szczegółowej mapy geologicznej Regionu Świętokrzyskiego w skali 1:25 000” (1995) sprawdzono podczas realizacji arkuszy Piekoszków 814 A,B,C,D, obejmujących obszar arkusza Piekoszków (814) SMGP w skali 1:50 000 (Złonkiewicz 1998a,b,c; Studencki 1998a,b,c; Dzierżek i in. 1998a,b,c; Romanek 1998a,b,c).

Obecnie projektuje się prace geologiczne dla opracowania SMGRŚ 1:25 000 dla arkusza **Kielce 815 A** (Zał. graf. nr 1). Granicę arkusza wyznaczają następujące współrzędne geograficzne:

<u>Arkusz</u>	<u>Szerokość geograficzna</u>	<u>Długość geograficzna</u>
<b>Kielce 815 A</b>	50°55' ÷ 51°00' N	20°30'00" ÷ 20°37'30" E

W układzie PL-UTM z kolei wyznaczają go następujące współrzędne:

Narożnik NW	Narożnik NE
y - 34 464 915	y - 34 473 686
x - 5 649 944	x - 5 649 899
Narożnik SW	Narożnik SE
y - 34 464 853	y - 34 473 639
x - 5 640 677	x - 5 640 632

Głównym założeniem niniejszego projektu robót geologicznych jest uzyskanie dokładniejszego obrazu budowy geologicznej (mapa zakryta i odkryta) dla arkusza **Kielce 815 A** Szczegółowej mapy geologicznej Regionu Świętokrzyskiego w skali 1:25 000. Aby to uzyskać należy przeprowadzić ponowne kartowanie geologiczne z wykorzystaniem map topograficznych w skali 1:10 000, Numerycznego Modelu Terenu (NMT) o dużej rozdzielczości (projekt ISOK), odbiorników GPS oraz analizę archiwalnych materiałów geologicznych. Wszystkie dane należy objąć nowym spojrzeniem geologicznym.

Efektym końcowym prac będzie mapa geologiczna w skali 1:25 000 wraz z objaśnieniami i załącznikami.

W sensie prawnym niniejsze zagadnienie regulują:

- Rozp. Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji (Dz.U. 288, poz. 1696);
- Rozp. Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji (Dz.U. 2015, poz. 964);
- Ustawa - Prawo geologiczne i górnicze (Obwieszczenia Marszałka Sejmu RP z dnia 4 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo geologiczne i górnicze; Dz.U. z 2019; poz. 868).

Przy projektowaniu robót geologicznych dla niniejszego zadania korzystano także z:

- „Metodyki opracowania Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000” opracowanej pod red. L. Marksa i A. Bera (1999);
- „Instrukcji opracowania i wydania Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000” (2004).

Mapy kartograficzne wykorzystane do wykonania części załączników graficznych projektu zostały pozyskane przez PIG-PIB od Głównego Geodety Kraju i Marszałka Województwa Świętokrzyskiego. W projekcie nie wykorzystywano map sytuacyjno-wysokościowych.

## **1. Informacje dotyczące lokalizacji zamierzonych robót geologicznych, w tym lokalizacji w ramach trójstopniowego podziału terytorialnego państwa, oraz opis zagospodarowania terenu, na którym mają być przeprowadzone te roboty, z uwzględnieniem obiektów i obszarów chronionych**

Obszar arkusza Kielce (815) SMGP w skali 1:50 000 (Filonowicz 1973a,b) położony jest w zachodniej części trzonu paleozoicznego Gór Świętokrzyskich oraz w obrębie obrzeżenia mezozoicznego (Zał. graf. nr 2).

Administracyjnie obszar projektowanych prac dla arkusza **Kielce 815 A** znajduje się w województwie świętokrzyskim, w granicach powiatu kieleckiego, gminy: Masłów, Zagnańsk, Miedziana Góra, Mniów, Strawczyn, Piekoszów (Zał. graf. nr 1).

Pod względem geomorfologicznym teren badań leży na Wyżynie Małopolskiej. Obejmuje zachodni fragment Gór Świętokrzyskich - Pasma Zgórskie, Posłowickie, Kadzielniańskie, Masłowskie, Klonowskie i rozdzielające je obniżenia. Wśród nich dominują krótkie, subsekwentne doliny, często suche w górnych partiach. Niżej, w ich osiach płyną ciekły. Szkielet hydrograficzny arkusza stanowią doliny Bobrzy, Sufragańca i Silnicy (o charakterze przełomowym), przecinające obszar arkusza z północy na południe.

Dostępność obszaru jest zróżnicowana. Terenem zamieszkałym i uprzemysłowionym (np. miejskim w obrębie Kielc) posiadającym gęstą sieć dróg, towarzyszą zalesione obszary pasm górskich i wzgórz (Pasma: Zgórskie, Posłowickie, Masłowskie, Klonowskie, Wzgórza Tumlińskie) o utrudnionej dostępności.

Na obszarze badań znajdują się obiekty i obszary podlegające ochronie pod względem przyrodniczym (Zał. graf. nr 5 i 6). Są to:

- **rezerваты przyrody:** Kręgi Kamienne i Sufraganiec; w granicach rezerwatów nie projektuje się wykonywania robót geologicznych;

- **parki krajobrazowe:** Suchedniowsko-Oblęgorski PK i jego otulina; w granicach parku krajobrazowego i jego otuliny projektuje się wykonywanie robót geologicznych;

- **obszary chronionego krajobrazu:** Suchedniowsko-Oblęgorski i Podkielecki; w granicach OChK projektuje się wykonywanie robót geologicznych;

- **obszary NATURA 2000 (SOO - specjalne obszary ochrony siedlisk):** Lasy Suchedniowskie, Dolina Bobrzy; część projektowanych sond mechanicznych oraz otworów kartograficznych położonych jest w granicach SOO NATURA 2000;

- **pomniki przyrody;** sześć na obszarze projektowanego arkusza Kielce 815 A; projektowane otwory położone są poza pomnikami przyrody;

- **stanowiska dokumentacyjne;** jedno na obszarze projektowanego arkusza Kielce 815 A; projektowane otwory położone są poza granicami stanowisk dokumentacyjnych;

- **użytki ekologiczne:** jeden na obszarze projektowanego arkusza Kielce 815 A; projektowane otwory położone są poza granicami użytków ekologicznych;

- **zespoły przyrodniczo-krajobrazowe;** Grodowy Stok oraz Kaplica św. Barbary; projektowane otwory położone są poza granicami zespołów przyrodniczo-krajobrazowych.

Na obszarze badań nie ma: parków narodowych, ani OSO (obszarów specjalnej ochrony ptaków) NATURA 2000.

Na badanych obszarze w przeszłości pozyskiwano wiele kopalin. Najcenniejsze były rudy miedzi wydobywane w rejonie Miedzianej Góry i Kielc (np. kopalnia Stara Góra

w północnej części miasta). Kruszcze ołowiu wydobywano m. in. w Kielcach na Karczówce i w Szczukowskich Górkach. Surowce skalne w postaci wapieni czy piaskowców eksploatowano w kamieniołomach na Kadzielni, w Kostomłotach, Jaworzni, Wiśniówce, Tumlinie, Barczy. Obecnie eksploatacja uległa znacznemu ograniczeniu. Przeniosła się na tereny słabiej zurbanizowane. Obecnie na obszarze projektowanych robót geologicznych wydobywa się surowce skalne ze złóż „Laskowa Góra”, „Kostomłoty”, „Wiśniówka”. Wygaszane jest wydobycie ze złoża wapieni dewońskich „Szczukowskie Góry”.

Na obszarze badań znajdują się też fragmenty Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP): nr 414 Zagnańsk (Zał. graf. nr 6).

Przewiduje się, że prace na arkuszu **Kielce 815 A** Szczegółowej Mapy Geologicznej Regionu Świętokrzyskiego w skali 1:25 000, potrwać 3 lata (12 kwartałów).

Na obszarze arkusza **Kielce 815 A** SMGRŚ 1:25 000 zaprojektowano: 2 otwory kartograficzne (Zalesie PIG1, Trójeczna PIG1); 143 sondy mechaniczne; 220 sond ręcznych; 6 linii ciągów sondowań geofizycznych (CGE) i profili geoelektrycznych (PGE).

Lokalizację przestrzenną projektowanych otworów kartograficznych, sond mechanicznych, sond ręcznych oraz linii ciągów sondowań geofizycznych przedstawiono na zał. graf. nr 2 i 5. Usytuowanie projektowanych otworów w obrębie podziału katastralnego przedstawiono w Tabeli 1A.

## **2. Omówienie wyników przeprowadzonych wcześniej robót geologicznych i badań geofizycznych, geologicznych i geochemicznych na obszarze zamierzonych prac geologicznych oraz wykaz wykorzystanych geologicznych materiałów archiwalnych wraz z ich interpretacją oraz przedstawieniem na mapie geologicznej, w odpowiedniej skali, obszaru lub miejsc wykonania tych robót i badań**

### **2.1. Przegląd danych z literatury**

Obszar arkusza Kielce (815) SMGP w skali 1:50 000, w obrębie którego położony jest projektowany obszar arkusza **Kielce 815 A** SMGRŚ 1:25 000, posiada dosyć bogatą literaturę dotyczącą budowy geologicznej. Istnieje też wiele opracowań geologicznych (złożowych, hydrogeologicznych, geologiczno-inżynierskich, sozologicznych i innych), które w różny sposób i w różnym stopniu odnoszą się do budowy geologicznej tego rejonu. Trzeba jednak też pamiętać, że zagadnienia geologiczne należy rozpatrywać w szerszym ujęciu.

Spis literatury geologicznej odnoszącej się do obszaru badań i Gór Świętokrzyskich zamieszczono na końcu opracowania tekstowego „Projekt ...”.

Pierwsze wzmianki natury geologicznej dotyczące ziem polskich, w tym Gór Świętokrzyskich, dał Staszic (1815). Nieco później geologią zajmował się Pusch (1833-1836, 1836-1846, 1881, 1883), czy Blöde (1830). Na mapach geologicznych znaczone wtedy - w dosyć ogólnych zarysach - utwory paleozoiczne, mezozoiczne, czwartorzędowe. Pusch (1833-1836, 1883) utwory paleozoiczne zaliczył do formacji sylurskiej, a styl ich tektoniki określił jako zapadanie monoklinalne. Autor ten wyznaczył granicę występowania piaskowców triasowych oraz zwrócił uwagę na utwory permskie - wapienie z rejonu Kajetanowa i dewońskie - wapienie z rejonu Dąbrowy z rudami żelaza (por. Filonowicz 1973b). Roemer (1866) opisał wapienie z Kadzielni oraz wapienie i margle z Szydłówka. Zejszner (1866, 1868, 1869) opisał profile w Świętomarzu, Rzepinie, Korzecku, Grzegorzowicach oraz zasygnalizował występowanie piaskowców dolnego dewonu w Pasmie Klonowskim. Piaskowce te pod względem fauny opisał Michalski (1883). Autor ten (Michalski 1883, 1884) opisał też piaskowce z Bukówki, zaliczając je do ordowiku. Dostrzegł też niezgodność występującą pomiędzy zlepieńcami cechsztynu a osadami dewonu. Wiele spostrzeżeń geologicznych w Górach Świętokrzyskich poczynił Siemiradzki (1868, 1887, 1888a,b). Dotyczyły one m.in. występowania utworów sylurskich w rejonie Niestachowa, dewońskich w rejonie Karczówki i Jaworzni, Grzegorzowic-Skał, niezgodnego zalegania na podłożu utworów cechsztynu, występowania utworów czwartorzędowych. Siemiradzki i Dunikowski (1891) w „Szkicu geologicznym Królestwa Polskiego, Galicji i Krajów przyległych” wzmiankowali m.in. o fałdowaniach hercyńskich i mezozoicznych oraz wyróżnili antyklinę dymińską, synklinę kielecką i antyklinę łysogórską. Kontkiewicz (1882) badał południową część Guberni Kieleckiej. Gürich (1891, 1896, 1899-1901) pisał o stratygrafii i tektonice utworów paleozoicznych - dokonał m.in. podziału syluru i dewonu górnego z okolic Kielc. Na mapie geologicznej - w obrębie synkliny kieleckiej - wrysował drugorzędne antykliny z sylurem koło Ostrej Górki oraz z sylurem i dolnym dewonem w okolicach Szydłówka i Dąbrowy. Zwrócił też uwagę na uskoki podłużne, które zniekształcają budowę fałdową. Sobolew (1900, 1903, 1909, 1910, 1911, 1912) dużo uwagi w swoich pracach poświęcił utworom dewońskim (dolomitom, wapieniom masywnym, łupkom i wapieniom famenu), a na szkicu geologicznym rejonu Kielc wyróżnił starszy od dewonu dolnego wiek utworów kambryjskich (w antyklinie dymińskiej i łysogórskiej) z uwagi na większy stopień ich sfałdowania. W roku 1912 ukazała się praca Lewińskiego o wynikach badań geologicznych wykonanych przez niego wzdłuż drogi żelaznej Herby – Kielce.



Bardzo duże znaczenie miały i mają, dla badań regionu świętokrzyskiego, prace prof. J. Czarnockiego. Czarnocki i Samsonowicz (1913, 1915) przedstawili początkowo tzw. przyczynę do poznania cechsztynu w granicach Wyżyny Świętokrzyskiej, a potem nowe dane na temat utworów permskich w Kajetanowie. Później Czarnocki (1916) podał dane o odkryciu utworów dolnego karbonu w rejonie Kielc. W kolejnych latach Czarnocki (1919a,b, 1922, 1924, 1925, 1926a,b, 1927b,c, 1928a,b,c, 1933, 1936a,b,c, 1937a,b, 1938, 1939) przedstawił obraz budowy geologicznej środkowej części Gór Świętokrzyskich, omówił stratyografię i tektonikę starszego paleozoiku Gór Świętokrzyskich, budowę geologiczną okolic Niestachowa i Daleszyc, ogólny rys tektoniki Gór Świętokrzyskich, budowę mas mezozoicznych regionu checińskiego, stratyografię famenu i karbonu dolnego (kulmu) w zachodniej i środkowej części Gór Świętokrzyskich, tektonikę okolic Słupi Nowej, stratyografię warstw granicznych między dewonem i karbonem w okolicy Kowali, stratyografię i paleogeografię dewonu dolnego Gór Świętokrzyskich, wzmiankował o barycie w Górach Świętokrzyskich, pisał o budowie geologicznej fałdu jadownickiego na północ od Nowej Słupi, a na arkuszu Kielce Ogólnej mapy geologicznej Polski w skali 1:100 000 przedstawił nowe szczegóły tektoniki, profile stratygraficzne, litologię i miąższość osadów. Prace Czarnockiego w zdecydowanej większości odnosiły się do utworów starszych, głównie paleozoicznych, rzadziej mezozoicznych, ale interesował się on także utworami dyluwium, dziś zwanych plejstoceniowymi (Czarnocki 1927a, 1931). W ówczesnie istniejącym porządku stratygraficznym tego oddziału i według ówczesnej wiedzy, sugerował on m.in. możliwość zlodowacenia Gór Świętokrzyskich podczas zlodowacenia środkowopolskiego. Dziś wiemy więcej, i o stratygrafii plejstocenu i o zasięgach lądolodów na ziemiach polskich, stąd koncepcja ta (wyżej wskazana) stanowi raczej ciekawostkę historii badań. Po wojnie ukazały się kolejne prace i mapy wykonane przez Czarnockiego (1947, 1948, 1951a,b). Dotyczyły one w dalszym ciągu geologii Gór Świętokrzyskich, pojawiły się też zagadnienia złożowe. Czarnocki (1950) przyjmował istnienie od kambru do karbonu dwóch regionalnie i facjalnie zróżnicowanych obszarów sedymentacyjnych: łysogórskiego i kieleckiego, z granicą wzdłuż południowego stoku Pasma Głównego. Część prac prof. J. Czarnockiego ukazała się już po jego śmierci. Dotyczyły one stratygrafii i tektoniki Gór Świętokrzyskich, wartości użytkowych skał świętokrzyskich - dla budownictwa, oraz materiałów do Przeglądowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:300 000 (Czarnocki 1957, 1958a,b,c, 1961).

W tym samym czasie co Czarnocki o geologii Gór Świętokrzyskich pisał Samsonowicz (1916, 1918, 1920, 1922a,b, 1922-1935, 1923a,b, 1924-1935, 1925, 1926, 1929, 1934, 1936,

1956). Samsonowicz działał we wschodniej części gór. Prace Samsonowicza dotyczyły m.in. kambru i kambro-syluru, stratygrafii kambru i ordowiku, złoża hematytu w Rudkach, geologii północnego zbocza Łysogór. Prace Samsonowicza mogą się wydawać odległe od obecnego obszaru badań (rejonu Kielc), ale ponieważ dają przyczynki do ogólnej znajomości geologii Gór Świętokrzyskich, więc należy je też wymienić.

Z publikacji przedwojennych można wymienić jeszcze prace Kuźniara (1933, 1936) o badaniach w rejonie Rudek, w tym w aspekcie występowania syderytu i pirytu.

Powojenne lata przynosiły coraz nowe dane dotyczące litologii skał poszczególnych systemów ery paleozoicznej i mezozoicznej (osłony trzonu paleozoicznego) i systemu czwartorzędowego oraz badań paleontologicznych. Wymienić należy prace: Bednarczyka (1964, 1966a,b,c, 1971) o utworach systemu ordowickiego; Bednarczyka i in. (1971) o budowie geologicznej północnego skrzydła antykliny dymińskiej; Bielikowskiego (1960) o typach warstwowań w kambrze Pasma Głównego; Bieranta (1970, 1971) oraz Biernata i Szulczewskiego (1975) o górnodewońskich brachiopodach; Chlebowskiego (1978, 1995) o skałach tufogenicznych i wulkanizmie w Górach Świętokrzyskich; Czapowskiego i Gąsiewicza (1998) o granicy pomiędzy systemami permskim i triasowym; Czarnieckiego (1973); Czarnieckiego i in. (1965); Czermińskiego (1959) o petrografii piaskowców kwarcytowych środkowego kambru z Dużej Wiśniówki; Dżułyńskiego i Żaka (1960) o środowisku sedymentacyjnym piaskowców kambryjskich z Wiśniówki i ich stosunku do facji fliszowej; Dżułyńskiego i Smitha (1964) o fliszu; Fedorowskiego (1970); Fijałkowskiej (1990, 1992, 1994) przedstawiające wyniki badań palinostratygraficznych utworów cechsztynu i pstrego piaskowca; Fijałkowskiej i Kulety (1995) o środowiskach sedymentacyjnych na granicy permu i triasu; Fijałkowskiej-Mader i in. (1997) o stratygrafii dolnego dewonu w rejonie Bodzentyna; Fijałkowskiej i Fijałkowskiego (1966-1967, 1973); Filonowicza (1962, 1967a, 1968, 1969a, 1970c, 1971a,b, 1977) o utworach dewońskich, cechsztyńskich, pstrego piaskowca, o budowie geologicznej antykliny Szydłówka, czy o geologii okolic Dymin i Posłowic; Filonowicza i Żakowej (1973) o utworach wizenu w północno-zachodniej części Kielc; Gągały (2005); Głazka i in. (1981) o utworach dolnego dewonu z rejonu Chęcín; Głazka i Romanka (1976) o tektonice, wykształceniu i surowcach mineralnych starszego mezozoiku oraz jego stosunku do podłoża waryscyjskiego; Głazka i Markowicza - Łohinowicza (1973) o krasie w rejonie Gór Świętokrzyskich; Gruszczyńskiego i in. (2004) o neotektonice w rejonie Gór Świętokrzyskich; Jarmułowicz-Łozińskiej (1961) również o neotektonice; Jaroszewskiego (1972) o zagadnieniach tektonicznych północno-

wschodniego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich; Jurewicz i Mizerskiego (1992) o budowie geologicznej antykliny Bronkowic; Jurkiewicza (1962, 1966) o otwornicach z utworów cechsztynu z rejonu Gałęzic i Kajetanowa; Jurkiewicza (1969) o strukturach mezopaleozoicznych w zachodnim obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich; Karaszewskiego (1960) o podziale liasu świętokrzyskiego; Kardymowicza (1960, 1961, 1967) o tufitach i intruzjach Gór Świętokrzyskich; Kasprzyk (1995) o utworach górnego permu; Kielan (1956) o stratygrafii górnego ordowiku w Górach Świętokrzyskich; Kleczkowskiego (1970) o rudach żelaza z utworów pstrego piaskowca północnego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich; Kosteckiej (1962a,b, 1965, 1966) o utworach cechsztynu synkliny gałęzicko – bolechowickiej; Kościelniakowskiej (1959); Łaskiewiczza (1958); Małkowskiego (1954); Migaszewskiego (1995, 1998) o skałach piroklastycznych i szarogłazach; Niedźwieckiego i in. (2010); Orłowskiego (1968a,b, 1974, 1975, 1981, 1985, 1988, 1992a,b, 1997) o utworach systemu kambryjskiego; Orłowskiego i Mizerskiego (1995a,b, 1996); Orłowskiego i in. (1970, 1971); Pajchłowa (1957, 1959a,b, 1968); Pawłowskiej (1961, 1964, 1968); Łabędzkiego (1969) o szarogłazach sylurskich synkliny bardziańskiej; Łyczewskiej (1971a, 1975a,b); Osmólskiej (1962) o trylobitach z famenu i dolnego karbonu; Ptaszyńskiego i Niedźwiedzkiego (2006) o pstrym piaskowcu w Górach Świętokrzyskich; Rackiego i Narkiewicza (2000) o uwarunkowaniach rozwoju sedimentacji dewonu świętokrzyskiego; Radwańskiego i Roniewicza (1960, 1963, 1967, 1972); Saternusa (1978) o tektonice Pasma Masłowskiego; Senkowiczowej (1956, 1957, 1966, 1982) o wapieniu muszlowym i recie w północnym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich; Skompskiego i Szulczewskiego (1994); Skórki (1959); Stupnickiej i in. (1991) o wieku szarogłazów niewachlowskich i łupków z Widełek koło Barda; Szamała (1983); Szaniawskiego (1965); Szulczewskiego (1981a) o Kadzielni; Szulczewskiego (1995); Szulczewskiego i in. (2006); Szulczewskiego i Rackiego (1981); Szulczewskiego i Żakowej (1976); Tarnowskiej (1971, 1972, 1981) głównie o utworach systemu dewońskiego; Tomczyka i Turanau-Morawskiej (1964, 1966) o stratygrafii i petrografii ordowiku; Tomczykowej (1960; 1962, 1968, 1975, 1988, 1991, 1993) o utworach kambryjskich, sylurskich, dolnodewońskich; Tomczykowej i Tomczyka (1961, 1981); Turnau i Rackiego (1999); Urbana i in. (2011) oraz Urbana (1996, 2014) o jaskiniach świętokrzyskich i o rzeźbie strukturalnej Gór Świętokrzyskich; Vierek (2007); Wolskiej (1967); Wójcika (2015); Znoski (1995, 1996); Zakowej (1968); Żylińskiej (2001, 2002) o utworach górnokambryjskich.

Dla rozpatrywania zagadnień stratygraficzno-tektonicznych ważne jest też szersze tło, stąd prace: Kotańskiego (1959) - przewodnik geologiczny po Górach Świętokrzyskich; Jurkiewicza (1975) o budowie geologicznej podłoża mezozoiku centralnej części niecki miechowskiej; Dadleza i in. (1994); Głazek i Kutek (1972, 1976) oraz Kutka i Głazka (1972) o Górach Świętokrzyskich podczas orogenezy alpejskiej; Jaworowskiego i Sikorskiej (2004) o związku jednostki łysogórskiej z kratonem wschodnioeuropejskim; Konona (2008) o regionalizacji tektonicznej Gór Świętokrzyskich; Kopik (1970); Kosmowskiej-Suffczyńskiej (1986a,b, 1998, 2000); Michniaka (1969); Michniaka i Orłowskiego (1963); Migaszewskiego i in. (1999); Mizerskiego (1979, 1992, 1995, 1998, 2004b); Morawskiej (1992); Narkiewicz (1998); Narkiewicza (1991); Narkiewicza i in. (1990; 2006); Pawłowskiej i Pawłowskiego (1978); Pieńkowskiego (1989); Pożaryskiego (1977); Przybyłowicza i Stupnickiej (1989, 1991); Kozłowskiego i in. (2004); Lamarche i in. (1999, 2000, 2002) o waryscydach i tektonice waryscyjskiej oraz powarysycyjskiej; Milewicz i Pawłowskiej (1961) o zagadnieniach stratygraficzno - facjalnych permu; Senkowiczowej (1970, 1979) o triasie; Senkowiczowej i Szyperko-Śliwczyńskiej (1963) oraz Senkowiczowej i Ślączi (1962) również o triasie; Stupnickiej (1971, 1971, 1988) o tektonice utworów mezozoicznych południowego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich, czy o charakterze i genezie dyslokacji świętokrzyskiej; Stupnickiej (1992, 1995, 1997); Stupnickiej i Stempień-Sałek (2001); Tomczyka (1959, 1960) o paleogeografii ordowiku i syluru; Wróblewskiego (1976); Znoski (1963, 1974, 1983, 2001); Żakowej i Migaszewskiego (1995); Żelaźniewicza i in. (2011) o regionalizacji tektonicznej Polski.

Duży wkład w badania geologiczne Gór Świętokrzyskich mają też pracownicy Oddziału Świętokrzyskiego PIG-PIB. Wymienić tutaj należy prace: Kowalczewskiego (1963, 1964, 1968, 1971a,b, 1974, 1981, 2000); niepublikowane prace Kowalczewskiego (1969, 1970, 1972, 1975, 1996) oraz Kowalczewskiego i in. (1976) głównie o tektonice wybranych struktur geologicznych, ale też i o rudonośności; Kowalczewskiego i Dadleza (1996); Kowalczewskiego i in. (1986, 1989, 1998, 2006); Kowalczewskiego i Kowalskiego (2000); Kowalczewskiego i Lenartowicza (1975); Kowalczewskiego i Rup (1981, 1989); Kowalczewskiego i Studenckiego (1983); Kowalczewskiego i Turnau (1997); Kowalczewskiego i Wróblewskiego (1974); Kulety (1984, 1985, 1987, 1993) – publikowane i niepublikowane – o badaniach petrograficzno-sedymentologicznych osadów piaskowca pstrego; Kulety i in. (1995) dotycząca analizy strukturalnej i pelogeografii permu i triasu w Górach Świętokrzyskich; Kulety i Nawrockiego (2000, 2002) o lito- i magnetostratygrafii

ptrego piaskowca w północnym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich; Kulety i Rup (1980), dalej Kulety i Zbroi (2006); Malca (1988, 1989, 1990, 1991a,b, 1993, 1995, 1996a,b,c, 1997, 2000, 2001, 2002, 2004, 2005, 2006, 2012); Malca i Rackiego (1993); Malca i Romanka (1994); Malca i Studenckiego (1998); Malca i Turnau (1997); Muszer i in. (1995); Romanka (1976, 1995) o triasie; Romanka i Rup (1989) o szarogłach z rejonu Jurkowic; Rubinowskiego (1966a,b, 1967, 1970, 1971a,b, 1974a,b) o rudoności utworów różnych systemów Gór Świętokrzyskich; Salwy (1995, 1997, 1998, 2000a,b,c, 2002a,b,c, 2003, 2004, 2005, 2006a,b, 2013, 2015) o tektonice, mineralizacji, przejawach metamorfizmu w różnych rejonach Gór Świętokrzyskich; Salwy i Szczepanika (2002); Studenckiego (1985, 1994); Szczepanika (1997, 2001, 2002, ), Szczepanika i Malca (2017), Szczepanika i Salwy (2002), Szczepanika i in. (2004a,b, 2005) głównie o stratygrafii akritarchowej utworów starszego paleozoiku; Treli (2006a,b, ) o utworach systemu ordowickiego; Treli i Salwy (2007) o litostratygrafii utworów dolnego syluru; Treli i in. (2000, 2001, 2005) o utworach ordowiku w profilu Pobroszyn oraz o górnym kambrze północnej części bloku małopolskiego; Wróblewskiego (2005); Zbroi (1995) o cechszynie; Złonkiewicza (2005, 2006, 2009, 2011) o Wietrzni, o ewolucji basenu niecki miechowskiej w jurze, o profilu keloweju i górnej jury w niecce Nidy, o geostanowisku w Zachełmiu; Żaka (1962); Żakowej (1962, 1974, 1981, 1982) oraz Żakowej i Pawłowskiej (1965, 1966) o utworach oddziału dolnokarbońskiego; Żylińskiej i Szczepanika (2002) oraz Żylińskiej i in. (2006) o utworach górnokambryjskich.

Prace przeglądowe, ogólnogeograficzne, geomorfologiczne: Flisa (1956) - szkic fizyczno-geograficzny Niecki Nidziańskiej; Klatka (1965) o geomorfologii Gór Świętokrzyskich; Gilewskiej (1972) o wyżynach Śląsko-Małopolskich w ujęciu geomorfologicznym; Kosmowskiej-Suffczyńskiej (1966) o rozwoju rzeźby w trzeciorzędzie okolic Ostrowca Świętokrzyskiego i Ćmielowa; Radłowskiej (1963, 1967a,b) o rzeźbie NE obrzeżenia Gór Świętokrzyskich; Radłowskiej i Mycielskiej-Dowgiałło (1972, 1974) o deglacjacji w rejonie Chęcina i o współczesnej morfogenezie SW części Gór Świętokrzyskich.

Począwszy od lat 60-70. XX wieku większego tempa nabrały prace związane z badaniem utworów czwartorzędowych regionu świętokrzyskiego. Duże zasługi na tym polu miały działania prof. L. Lindnera (1970a,b, 1971a,b, 1972, 1976a,b,c, 1977a,b,c,d,e,f,g, 1980a,b, 1982a,b, 1984a,b, 1988a,b,c, 1995, 1996, 1998a,b, 2001, 2004).

Spośród innych badaczy tej tematyki wymienić należy prace Chlebowskiego i Lindnera (1975, 1976, 1980, 1984, 1986, 1998, 1999), o wpływie podłoża na skład minerałów ciężkich głównych wysp lessowych NW części Wyżyny Małopolskiej, dotyczące analizy minerałów

ciężkich w problematyce badawczej lessów na przykładzie lessów młodszych zachodniej części regionu świętokrzyskiego, badań lessów oraz skał podłoża w zachodniej części Wyżyny Małopolskiej, o wpływie podłoża na skład minerałów ciężkich glin zwałowych zlodowacenia Odry na Wyżynie Małopolskiej, o peryglacialnych procesach wietrzeniowych i warunkach akumulacji lessów młodszych na Wyżynie Małopolskiej.

Dalej prace: Klatki (1962, 1969) o genezie i wieku gołoborzy łysogórskich i o procesach rzeźbotwórczych w holocenie; Kosmowskiej – Suffczyńskiej (1972); Lindnera i Brauna (1974) o stratygrafii czwartorzędu i rozwoju geomorfologicznym doliny Bobrzyczki w rejonie Jaskini Raj; Lindnera i Kowalskiego (1974) o czwartorzędowym zasypaniu rejonu Miedzianki koło Chęciny; Lindnera i Głazka (1976) o stanowisku Kozi Grzbiet; Filonowicza (1972) o plejstocenie na obszarze południowo-zachodniej części Gór Świętokrzyskich; Lindnera i Brykczyńskiej (1980) o utworach organicznych w profilu Zbójno; Lindnera i Grzybowski (1980, 1982) o zlodowaceniach środkowopolskich na obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich; Lindnera i Ostafi-Jankowskiej (1983, 1985) o młodoczwartorzędowej historii wybranych dolin rzecznych Polski południowej (Dolina Nidy); Lindnera i Mastelli (2000, 2002) o genezie i wieku przełomu Wiernej rzeki (Łososiny) w rejonie Bocheńca; Lindnera i in. (2001a,b) o ewolucji środkowo- i późnoplejstocenijskich dolin rzecznych w zachodniej części regionu Świętokrzyskiego; Lindnera i Dzierżka (2013) o zlodowaceniach i interglacialach w plejstocenie regionu świętokrzyskiego; Giżejewskiego i Lindnera (1977) o sedymentacji osadów fluwioperyglacialnych w dolinie Sufragańca i ich pozycji wiekowej; Głazka i in. (1977a,b,c) o osadach stanowiska Kozi Grzbiet; Głazka i in. (1976a) o okruchach wapieni miocenijskich w osadach morenowych na górze Sitki pod Chęcunami; Głazka i in. (1976b) o utworach interglacialnych ze stanowiska Kozi Grzbiet; Karaszewskiego i in. (1977); Kosmowskiej-Suffczyńskiej (1994); Mizerskiego (2004a) o spękaniach w osadach czwartorzędowych wschodniej części Gór Świętokrzyskich i ich związku ze strukturami podłoża; Odrzywolskiej - Bieńkovej i Senkowiczowej (1968) o otwornicach w iłach warwowych ze Strawczynka; Szczepanka (1972) o kopalnych florach czwartorzędowych z regionu świętokrzyskiego; Szyndlara (1981) o faunie ze stanowiska Kozi Grzbiet; Walczowskiego (1962, 1972).

W ostatnich latach powstało szereg prac o utworach czwartorzędowych, których autorami są pracownicy Instytutu Geografii UJK w Kielcach, często we współpracy z innymi badaczami. Są to prace: Kowalkowskiego i Ludwikowskiej (1993); Kowalskiego (1978, 1988) o peryglacialnych osadach stokowych w budowie tarasu wysokiego Lubrzanki i o

rozwoju rzeźby przełomowego odcinka doliny Lubrzanki; Kowalskiego i in. (1980) o glinie zwałowej z doliny Wilkowskiej; Kowalskiego (1993a,b, 1995) o tektonicznych uwarunkowaniach Doliny Kielecko-Łagowskiej i przejawach młodej aktywności tektonicznej; Kowalskiego (1996, 1998, 2000a,b); Kowalskiego i Jaśkowskiego (1993); Jaśkowskiego (1996a,b) o genezie i wieku wydm Gór Świętokrzyskich oraz Niecki Włoszczowskiej; Jaśkowskiego (1999) o związku późnovistuliańskich procesów wydmotwórczych w Regionie Świętokrzyskim z neotektoniczną aktywnością podłoża; Jaśkowskiego i Kowalskiego (1993) o stożkach napływowych w obrębie holocénskiego dna środkowej Lubrzanki; Jaśkowskiego i Sołtysika (1995, 1996) o zatorfianiu dolin rzecznych w Górach Świętokrzyskich; Kubali-Kukuś i in. (2012a,b). Duże podwaliny swoimi badaniami i pod dalsze badania utworów holocénskich i plejstocénskich Gór Świętokrzyskich daje dr M. Ludwikowska-Kędzia. Wymienić należy tutaj następujące prace: Ludwikowska (1993) o holocénskich osadach dna doliny Belnianki; Ludwikowska i Olszak (1997); Ludwikowska-Kędzia (2000a,b) o środkowym odcinku doliny Belnianki i jego ewolucji w późnym glacialu i holocenie; Ludwikowska-Kędzia (2001) oraz Ludwikowska-Kędzia i Nita (2002) o osadach holocénskich i mazowieckich z rejonu rezerwatu Białe Ługi; Ludwikowska-Kędzia (2007a) o dolinie Belnianki w rejonie Smykowa – Słopca Szlacheckiego; Ludwikowska-Kędzia (2007b) oraz Ludwikowska-Kędzia i Olszak (2009) o osadach stokowych i o deluwjach występujących na stokach Pasma Bielińskiego; Ludwikowska-Kędzia (2013) o minerałach ciężkich w utworach plejstocénskich doliny Kielecko-Łagowskiej; Ludwikowska-Kędzia i Koper (2010); Ludwikowska-Kędzia i in. (2004a,b, 2006, 2009) o utworach w dolinie Łagowicy pod Łagowem; Ludwikowska-Kędzia i Pawelec (2011, 2014) oraz Ludwikowska-Kędzia i in. (2015), czy Pawelec i Ludwikowska-Kędzia (2016) o osadach glacialnych z rejonu Mąchocic Kapitulnych i Napękowa; Ludwikowska-Kędzia i Smolska (2007); Ludwikowska-Kędzia i Wiatrak (2010, 2012). Różnorodną tematykę badawczą podejmował dr R. Sołtysik. Należą tu prace (1997, 1988a,b, 1999, 2000a,b,c,d, 2001, 2002) o osadach biogenicznych w dnach dolin i ich odcinków przedprzełomowych, o peryglacialnej zwietrzelinie gliniastej w Dolinie Chęcińskiej, o wpływie neotektoniki na kształtowanie się den doli rzek świętokrzyskich; Starkla i in. (1999); Wacheckiej-Kotkowskiej i Ludwikowskiej-Kędzi (2007, 2013); Żurka (1993, 1999a,b, 2000a,b,c) o torfowiskach doliny Belnianki, w rezerwacie „Białe Ługi”, zatarfianiu dolin przedprzełomowych.

Zagadnienia związane z wykształceniem utworów czwartorzędowych jak i sytuacją paleogeograficzną w poszczególnych piętrach tego systemu muszą być rozpatrywane w

szerszym ujęciu. Stąd warto zwrócić uwagę na prace: Jersaka (1965, 1969, 1973) o lessach; Hakenberga i Lindnera (1971, 1973) o utworach rzecznych w dolinie Nidy; Lindnera i Ruszczyńskiej-Szenajch (1977, 1979); Lindnera i Prószyńskiego (1979), Lindnera i in. (1985, 1995); Jersaka i in. (1992) o postwarciańskiej ewolucji wyżyn lessowych; Lindnera i Fedorowicza (1996); Lindnera i Marksa (1995); Lindnera i Ziemińskiej-Tworzydło (1974), Lindnera i in. (1998, 1999), Lindnera i Wojtanowicza (1996, 1997a,b), Lindnera i Siennickiej (1994), Lindnera i Siennickiej-Chmielewskiej (1995), Lindnera i Rzętkowskiej-Orowieckiej (1998), Lindnera i Semil (2000); Pożaryskiego i in. (1993, 1994a,b, 1995, 2002); Łyczewskiej (1959, 1971b, 1972) o czwartorzędzie regionu świętokrzyskiego; Różyckiego (1960, 1964, 1972a,b) o klimatostratygrafii czwartorzędu i plejstocenie Polski Środkowej oraz regionu świętokrzyskiego.

Dla potrzeb niniejszego „Projektu robót ...”, a później jego realizacji bardzo duże znaczenie mają mapy geologiczne. Wyjściową, ze względu na skalę opracowania, jest arkusz Kielce (815) SMGP w skali 1:50 000 (Filonowicz 1973a,b), oraz położone po sąsiedzku: arkusz Bodzentyn (816) SMGP 1:50 000 (Filonowicz 1969b, 1970a) – od wschodu; arkusz Morawica (851) SMGP 1:50 000 (Filonowicz 1967b, 1968b) – od południa; arkusz Piekoszów (814) SMGP 1:50 000 (Filonowicz i Lindner 1986, 1987) – od zachodu; 4 arkusze - Piekoszów A, B, C, D - Szczegółowej mapy geologicznej Regionu Świętokrzyskiego w skali 1:25 000 (Złonkiewicz 1998a,b,c; Studencki 1998a,b,c; Dzierżek i in. 1998a,b,c; Romanek 1998a,b,c); oraz arkusz Odrowąż (778) SMGP 1:50 000 (Krajewski 1962) – od północy. Arkusz Odrowąż (778) SMGP 1:50 000 został ostatnio zreambulowany (Złonkiewicz 2017).

Nie należy jednakże zapominać o wynikach prac kartograficznych i mapach geologicznych Czarnockiego (1919a, 1938, 1947).

Warto też spojrzeć szerzej i przeanalizować arkusze map położonych nieco dalej (Filonowicz 1966, 1968a, 1976, 1979; Hakenberg 1973, 1974; Jurkiewicz 1965, 1967, 1968a,b).

## **2.2. Krótka charakterystyka wyników przeprowadzonych wcześniej robót geologicznych i badań geofizycznych, geologicznych i geochemicznych na obszarze zamierzonych prac geologicznych**

Spis wykorzystanych materiałów, zebranych dla potrzeb „Projektu ...” zawierają:

- Tabela A, pt. „Wykaz opracowań i dokumentacji geologicznych”;
- Tabela B, pt. „Wykaz map”;
- Tabela C, pt. „Wykaz otworów wiertniczych (Kielce 815 A)”.



Obszar arkusza **Kielce 815 A** SMGRŚ 1:25 000. Dla potrzeb opracowania projektu robót geologicznych zebrano profile 219 otworów wiertniczych, z czego na zał. graf. nr 4A i 4B oraz w tabeli C przedstawiono 177 otworów. Pełne dane zawiera baza danych GIS zestawiona dla tego arkusza (płyta CD).

Ponadto zapoznano się z materiałami geofizycznymi z rejonu Ławeczna, Kostomłotów i Miedzianej Góry (Duda 1966 – Tabela A, poz. 125; Lisik i Bieguś 1966 – Tabela A, poz. 126). Dokumentacje te opracowano pod kątem rozpoznania utworów dewońskich i możliwości ich udokumentowania złożowego oraz opisanie budowy geologicznej. Dane z tych dokumentacji można wykorzystać przy kreśleniu mapy geologicznej zakrytej i odkrytej.

Rozmieszczenie danych geologicznych jest nierównomierne. Tam gdzie występuje zabudowa, przebiegają drogi lub innego typu infrastruktura, oraz gdzie występują złoża jest ono większe. W rejonach zwartych kompleksów leśnych mniejsze. Opracowania złożowe zawierają charakterystyki ilościowe i jakościowe kopalin. W obrębie ich granic warstwy skalne są dobrze rozpoznane. Nie bez znaczenia są też sprawozdania z prac zwiadowczych i innych, które wstępnie opisują większe obszary. Z wiercenia studni głębinowych powstało niemało dokumentacji hydrogeologicznych. Dużym poziomem szczegółowości odznaczają się dokumentacje geologiczno-inżynierskie i geotechniczne (ale te obecnie zazwyczaj nie trafiają do archiwów geologicznych), choć najczęściej obejmują one małe obszary.

Opracowania geofizyczne wykonywane były z różnym zamiarem (ogólnogeologicznym, złożowym, hydrogeologicznym). Do wykorzystania nadają się lepiej rozpoznane fragmenty, zwłaszcza zweryfikowane przez wiercenia.

Ogólnie z dokumentacji geologicznych do wykorzystania są przede wszystkim profile otworów wiertniczych, a także inne dane i uwagi w nich zawarte.

Niestety nie zachowały się kompletne materiały kartograficzne z poprzedniego kartowania terenowego, prowadzonego na arkuszu Kielce (815) SMGP 1:50 000 przez P. Filnowicza. Do wykorzystania pozostaje więc mapa wydrukowana z objaśnieniami (Filnowicz 1973a,b).

Dla projektowanego obszaru badań nie analizowano badań geochemicznych i nie projektuje się wykonywania takich badań. Opracowaniem końcowym będzie mapa geologiczna w skali 1:25 000.

### **3. Opis budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych w rejonie zamierzonych robót geologicznych wraz z przewidywanymi profilami geologicznymi projektowanych otworów wiertniczych lub wyrobisk**

Podstawowe dane do opisu budowy geologicznej zaczerpnięto z arkusza Kielce (815) SMGP w skali 1:50 000, zarówno mapy jak i objaśnień tektowych (Filonowicz 1973a,b). Uzupełniono je korzystając z wybranych pozycji nowszej literatury (odwołania na bieżąco w tekście). W tekście są też odwołania do wcześniejszych prac, np. J. Czarnockiego. Z uwagi na przesunięcie ramek ark. Kielce (815) w stosunku do układu 1942, wykorzystano też niewielkie fragmenty ark. Odrowąż (778) i Bodzentyn (816).

Budowę geologiczną i występowanie utworów powierzchniowych przedstawia zał. graf. nr 2. Obejmuje on większość obszaru arkusza Kielce (815) SMGP 1:50 000. I także w szerszym ujęciu przedstawiono poniżej opis geologii.

#### **3.1. Stratygrafia**

##### **Kambr**

Najstarszymi, odsłaniającymi się na obszarze projektowanych robót geologicznych, są utwory systemu kambryjskiego. Budują one fragmenty Pasma Zgórskiego i Pasma Posłowickiego oraz Pasma Masłowskiego (Czarnocki 1919a,b; Filonowicz 1973a,b).

W południowej strefie wschodni tych utworów w dolnej części profilu dominują ilowce i mułowce ciemnoszare, łuszczkowe, o pokroju gruzłowym. Ku górze profilu zastępują je szaro-żółtawe mułowce z otoczkami mułowców zielonych. Skąpe znaleziska fragmentów pleur i kolców policzkowych trylobitów *Holmia* sp. uzasadniają zaliczenie opisywanych osadów do warstw holmiowych dolnego kambru (Czarnocki 1948; Filonowicz 1970b; Filonowicz 1973a,b; Filonowicz i Lindner 1986, 1987). Wyżej - w profilu - występują piaskowce z przeławieniami mułowców i ilowców. Budują one wzniesienie Pasma Zgórskiego. Dokumentację paleontologiczną posiadają tylko odsłonięcia w rejonie Słowika, gdzie Czarnocki (1947, 1948) znalazł *Strenueva primaeva* (Brogger), *Obolus* sp., *Strenueva kiaeri* Czarnocki, *Bardowia* sp. Dwie pierwsze formy wskazują na warstwy holmiowe kambru dolnego, dwie kolejne charakterystyczne są dla warstw protolenusowych (Czarnocki 1947).

W opinii Orłowskiego i Mizerskiego (1996) skały kambryjskie Pasma Zgórskiego i Posłowickiego reprezentują formację piaskowców z Ociesek (Orłowski 1975, 1992a,b).

Prawdopodobnie północne przedpole Pasma Zgórskiego i Posłowickiego oraz poddewońskie podłoże synkliny kieleckiej zbudowane są z utworów kambru środkowego (Czarnocki 1938; Bednarczyk i in. 1971). Z wschodni tych utworów w innych miejscach

wiadomo, że występuje w nich charakterystyczny pakiet "piaskowców fukoidowych" (Czarnocki 1919a,b). Jest to zespół słabo zdiagnozowanych różnoziarnistych piaskowców, których cechą szczególną są nieregularnie rozmieszczone w skale drobne formy kanałów i soczewek wypełnionych materiałem ilastym. Piaskowce te tworzą wyraźny poziom litologiczny, który może się okazać przydatny do korelacji litostratygraficznej. W kierunku zachodnim nikną one pod pokrywą lessów i piasków plejstocenijskich. W pozostałej części profilu wśród iłowcowo-mułowcowego tła obecne są ławice piaskowców o różnych strukturach: grubo-, drobno- i różnoziarnistych. Na arkuszu Kielce (815) utwory środkowokambryjskie opisane są jako piaskowce, ily, kwarcyty i szarogłazy (Filonowicz 1973a,b).

W północnej strefie wychodni kambru jego profil zdominowany jest przez kwarcyty i piaskowce (Filonowicz 1973a,b), stanowiące tzw. formację piaskowców z Wiśniówki (Orłowski 1975, 1992a,b). Zespół skamieniałości i następstwo geologiczne w profilu pozwala piaskowce te sytuować w niższej części kambru górnego (Orłowski 1992b; Żylińska i in. 2006). Wyżej w profilu (ponad kwarcytami i piaskowcami) występują łupki z wkładkami kwarcytów - warstw mączocickich i łysogórskich (Filonowicz 1973a,b) obecnie opisywane jako formacja łupków z Klonówki (Orłowski 1975, 1992a,b). Utwory te zawierają zespół skamieniałości, które wskazują na schyłek kambru jako na okres ich osadzania się (Tomczykowa 1968; Orłowski 1968a,b). Poniżej utworów stanowiących formację piaskowców z Wiśniówki leżą piaskowce i łupki z wkładkami kwarcytów, iłow i zlepieńców (Filonowicz 1973a,b), stanowiące formację łupków z Gór Pieprzowych i warstw krajneńskich (Orłowski 1975, 1992a,b; Tomczykowa 1968). Skały te na analizowanym obszarze nie zawierają makroskamieniałości, zespoły akrytarchowe wykazują mieszany, środkowo-/górnokambryjski charakter (Szczepanik i Studencki 1997; Szczepanik 2001).

Znajomość profilu systemu kambryjskiego w zachodniej części Gór Świętokrzyskich z uwagi na małą gospodarczą przydatność (wyjątek - piaskowce z Wiśniówki) i przykrycie skałami młodszymi jest relatywnie słaby. Jednocześnie płytkie zaleganie tych utworów stwarza możliwość dotarcia do nich robotami ziemnymi. Ta właśnie metoda zostanie zastosowana do bliższego zbadania utworów kambryjskich antykliny dymińskiej i łysogórskiej.

W północnym skrzydle antykliny dymińskiej z utworami kambru (Bednarczyk i in. 1971) kontaktują utwory ordowiku, miejscami syluru i dolnego dewonu. Kontakty te zazwyczaj mają charakter tektoniczny. Tektoniczna jest południowa granica kambru

w antyklinie łysogórskiej (Czarnocki 1919a,b; Filonowicz 1973a,b). Budowa północnego skrzydła antykliny łysogórskiej wydaje się regularna. Kontakty skał kambryjskich z różnowiekowymi, nadległymi (ordowickimi, sylurskimi, dewońskimi i triasowymi), będą przedmiotem szczegółowych badań kartograficznych, które umożliwią odniesienie się do zasadniczych problemów tektogenezy Gór Świętokrzyskich.

### **Ordowik**

Utwory ordowiku znane są z północnych stoków Pasma Zgórskiego i Pasma Posłowickiego (Gürich 1896; Sobolew 1900; Bednarczyk 1964, 1966a; Bednarczyk i in. 1971; Filonowicz 1973a,b; Trela 2006a,b). Leżą one bezpośrednio na utworach kambru dolnego i środkowego. Wykształcone są jako gruboławicowe, drobnoziarniste piaskowce kwarcytowe, zwarte, barwy zielonawej, a ich wiek okraślano na piętro arenigu (Filonowicz 1973a,b). Z rzadka występują w nich skorupki ramienionogów *Thysanotos* Sp. Wyżej w profilu zalegają średnioławicowe, szarozielone, zbite piaskowce kwarcytowe, bez fauny. Według Bednarczyka (1964) skały te reprezentują warstwy zbiluckie, a według Treli (2006a,b) formację z Międzygórze. Ponad nimi - w profilu - występuje kompleks słabo zwiezłych, zlepieńcowatych piaskowców ciemnoczerwonych z licznymi odciskami ramienionogów, ślimaków, liliowców. Fauna grupuje się zwykle na powierzchniach oddzielności ławicowej. Powyżej kompleksu z fauną leżą zwarte, różnoziarniste szare piaskowce kwarcytowe z rzadszą, ale za to znacznie lepiej zachowaną fauną ramienionogów i liliowców. Nad nimi występują słabo zwarte, żółto zabarwione piaskowce z bardzo licznymi trylobitami. Cały zróżnicowany litologicznie i faunistycznie zespół piaskowców znad warstw zbiluckich Bednarczyk (1966a) zaliczył do warstw dymińskich, a Trela (2006a,b) do formacji z Bukówki. Łączna miąższość piaskowcowego ordowiku północnego skrzydła antykliny dymińskiej wynosi ok. 90 m.

Młodsza część profilu systemu ordowickiego odsłania się w Mójczy, gdzie występują zbite, brązowe wapienie, wapienie ziarniste, w tym oolitowe z tufitami (Turnau-Morawska 1961; Filonowicz 1973a,b). Trela (2006a,b) utworzył z nich formację wapieni z Mójczy. Skały tej formacji zawierają skamieniałości trylobitów i głowonogów, a także stratygraficznie istotne konodonty, dzięki którym ustalono czas tworzenia się wapieni z Mójczy na lanwirn - karadok (Dzik 1994).

Najmłodsze skały ordowiku znane są z północnych stoków Pasma Masłowskiego oraz z otworu wiertniczego usytuowanego na północ od Wiśniówki. Są to iłowce graptolitowe, ciemnoszare, z wkładkami węglanowymi, ławicami mułowców i margli. Reprezentują one

warstwy jeleniowskie (Tomczyk 1957), a według Treli (2006a,b) formację z Jeleniowa. Na podstawie fauny graptolitowej ustalono, że utwory tej formacji tworzyły się w landeilu, karadoku i aszgilu.

Dolny i środkowy ordowik (tremadok, arenig, lanwirn) towarzyszy utworom dolnokambryjskich wzdłuż całego północnego skrzydła antykliny dymińskiej i jest podobnie wykształcony. Młodsze utwory ordowiku występują zarówno w regionie kieleckim (Mójcza) jak i łysogórskim (Wiśniówka). Wszędzie zawierają one stosunkowo liczną i stratygraficznie istotną faunę, która pozwoliła na dość dobrą charakterystykę pozycji stratygraficznej.

### **Sylur**

Na obszarze arkusza Kielce (815) SMGP w skali 1:50 000, utwory syluru występują powszechnie (Pasma Posłowickie, Szydłówek, rejon Niewachłowa, Miedzianej Góry, Góry Trójecznej), ale nie dają łatwo dostępnych odsłoneń. Najczęściej, miękkie, iłowcowe utwory syluru, dają obniżenia terenu, na których występują podmokłości. Tylko w okolicach Niestachowa, na stokach Góry Otrocz, doszło do utworzenia kilku naturalnych odsłoneń (Tomczyk 1956, 1962; Malec 1993). Rozległe, sztuczne odsłonięcie utworów górnosylurskich powstało podczas budowy elektrociepłowni kieleckiej. Profil z tego odsłonięcia wraz z analizą skamieniałości stanowi podstawę nowej stratygrafii utworów górnosylurskich w Górach Świętokrzyskich (Malec 1989, 1993, 1997, 2000, 2001).

Dolną część profilu budują iłowce, często skrzemionkowane, a wyżej margliste odsłonięte w północnym skrzydle antykliny dymińskiej (Jaworznia). Dolnosylurskie skały ilaste obfitują w skamieniałości graptolitów, łozików, małżów, trylobitów, ramienionogów. Na podstawie tej fauny, w tym zwłaszcza graptolitów, pozycja stratygraficzna analizowanych iłowców graptolitowych została określona na przedział landower – dolny ludlow (Czarnocki 1919a,b, 1936a, 1950; Tomczyk 1962, 1964; Malec 2006). Na arkuszu Kielce (815) SMGP w skali 1:50 000 ujęto je jako łupki graptolitowe wenloku (Filonowicz 1973a,b). Obecnie dolnosylurskie iłowce graptolitowe ujęte zostały w ramy wielu lokalnych jednostek litostratygraficznych. Na południu są to warstwy bardziańskie i prągowieckie, a w Łysogórach ciekockie i wilkowskie (Tomczyk 1962, 1964). Łączna miąższość iłowców graptolitowych sięga 300 m (Czarnocki 1936a, 1950).

Wyżej w profilu występują szarogłazy. Głównym źródłem informacji o nich stało się rozległe, sztuczne odsłonięcie w Kielcach na Gruchawce (Malec 1993, 2000, 2001). Odsłaniały się tam pakiety piaskowców szarogłazowych cienko- i średnioławicowych, lityczno-arkozowych, drobno- i średnioziarnistych przeławiconych wkładkami iłowców

i mułowców. Ławice szarogłazowe wykazują obecność frakcjonalnego uziarnienia, zaznaczają się struktury prądowe, charakterystyczne są ostre granice spągowe ławic (Malec 1993, 2000, 2001). Ta część profilu reprezentuje warstwy wydrzyszowskie w Łysogórach i niewachlowskie w regionie kieleckim (por. Czarnocki 1950; Tomczyk 1962; Malec 2006). W regionie kieleckim (oprócz północno-zachodniej jego części) utwory warstw niewachlowskich kończą sedymentację sylurską. Na północy trwała ona nadal, choć uległa zmianie. W okolicy Kielc szarogłazy stopniowo tracą na znaczeniu. Ich ławice stają się cieńsze, a szarogłazy drobnoziarniste. Dominują iłowce i mułowce. Ta część profilu została wydzielona w osobną jednostkę litostratygraficzną – warstwy kieleckie (Malec 1993, 1996b,c, 1997, 2001). Warstwy niewachlowskie tworzą wychodnie w okolicach Niewachlowa, Miedzianej Góry, warstwy wydrzyszowskie w okolicach Kajetanowa, a warstwy kieleckie w rejonie Gruchawki, Kostomłotów, Miedzianej Góry, Góry Trójecznej. Biostratygrafia szarogłazowej części profilu sylurskiego opiera się na badaniach nielicznej i zwykle nie najlepiej zachowanej fauny graptolitowej, a także trylobitowej i ramienionogowej. W Niewachlowie seria ta reprezentuje dolny ludlow – poziomy praecornutus i cornutus (Tomczykowa i Tomczyk 1981; Malec 1988, 1989, 1993, 2006; Tomczykowa 1993; Kozłowski i Tomczykowa 1999). Miąższość serii szarogłazowej w regionie łysogórskim szacuje się na 1500-2000 m, a w regionie kieleckim na 500 m.

Młodsze utwory syluru to w regionie kieleckim wspomniane warstwy kieleckie. Na nich, na pograniczu obu regionów, leżą zlepieńce miedzianogórskie. Ich rozprzestrzenienie poza okolicami Miedzianej Góry nie jest prześledzone. Nie wiadomo czy na całym obszarze swego występowania leżą one na warstwach kieleckich (które w tej sytuacji musiałyby występować w obu regionach facjalnych) czy też gdzieś w kierunku północnym zastępują je facje warstw rzepińskich. Zagadnieniu temu proponuje się poświęcić sporo uwagi i prac podczas realizacji projektowanych prac.

W regionie łysogórskim sedymentacja sylurska trwała nadal, choć zmienił się jej charakter. Ciemne iłowce, mułowce i szarogłazy warstw wydrzyszowskich ustąpiły miejsca iłowcom jasnym, czerwonym, różowym, piaskowcom drobno- i średnioziarnistym warstw rzepińskich (Filonowicz 1973a,b). Odślaniają się one w zachodniej części regionu łysogórskiego. Utwory warstw rzepińskich stanowią podłoże Doliny Wilkowskiej w okolicy Barczy. Odślonienia warstw rzepińskich są naturalne, rzadkie i niewielkie, nie ma również profili wiertniczych tych warstw. Dlatego stopień znajomości profilu warstw rzepińskich jest daleki od zadowalającego. Na podstawie obserwacji wychodni i odślonień podjęto próbę

rekonstrukcji profilu warstw rzepińskich (por. Czarnocki 1950). Tworzą go głównie wiśniowe iłowce i iłowce mulaste z okazjonalnie występującymi, cienkimi wkładkami piaskowców drobnoziarnistych. Górną część tych warstw stanowią szare, muskowitowe, zwykle poziomo laminowane iłowce i mułowce ze sporadycznymi ławicami piaskowców drobnoziarnistych i arkozowych. Badania biostratygraficzne sytuują warstwy rzepińskie w górnej części ludlowu (od poziomu acer) i w przydołu po poziom transgrediens (Malec 2001). Miąższość warstw rzepińskich sięga 500 m (Malec 2006).

W północno-zachodniej części Gór Świętokrzyskich na osadach warstw kieleckich leżą zlepieńce złożone z bardzo dobrze obtoczonych piaskowców kwarcytowych formacji z Wiśniówki. Materiał jest słabo wysortowany, od kilku cm do 1 m średnicy. Otoczaki spaja obfita masa ilasto-mulasta, rzadziej piaszczysta. Skały te wyróżnione przez Czarnockiego tworzą jednostkę litostratygraficzną zlepieńców miedzianogórskich. Same zlepieńce nie zawierają skamieniałości. Ich pozycja stratygraficzna wynika z kontekstu innych jednostek z którymi kontaktują. Do niedawna włączano je do dewonu dolnego (Czarnocki 1936a; Pajchłowa 1968; Kowalczewski 1968, 1971a). Badania Malca (1993, 2001) przeprowadzone w odsłonięciu na Gruchawce uzasadniły zmianę tej pozycji i włączenie zlepieńców miedzianogórskich do utworów górnego syluru. Leżą one ponad warstwami kieleckimi z którymi pozostają w ciągłości sedymentacyjnej (Malec 1993, 2001). Miąższość zlepieńców miedzianogórskich jest zmienna od 1m w okolicy Szydłówka do 120 m w rejonie Porzecza (Kowalczewski 1968; Filonowicz 1973a,b; Studencki 1978; Malec 2001).

W regionie łysogórskim profil syluru wieńczą warstwy klonowskie. W pobliżu granicy arkusza znajduje się obszar stratotypowych wychodni koło Klonowa. Tam też zostały przewiercone otworami Klonów 1 i Klonów 2. Oprócz obszaru stratotypowego osady warstw klonowskich znane są z Barczy i z północnych stoków Góry Czostek. Tworzywem warstw klonowskich są wiśniowe, szarogłazowe piaskowce z przeławiczeniami mułowców, piaskowców tufitowych, tufitów oraz zlepieńców (Czarnocki 1957; Łobanowski 1971, 1990; Kowalczewski i in. 1998). Osady warstw klonowskich zawierają szczątki flory (Kowalczewski i Turnau 1997). Z ich pomocą można było ustalić, że górna część tych warstw utworzyła się na pograniczu przydołu (najwyższe pietro syluru) i lochkowu (żedynu; dolna część dolnego dewonu). Miąższość warstw klonowskich wynosi około 200 m (Filonowicz 1962, 1969b, 1970a; Łobanowski 1990; Kowalczewski i in. 1998).

## **Dewon**

### **Dewon dolny**

W regionie łysogórskim dewon dolny reprezentują utwory warstw barczańskich i warstw zagórzańskich.

Warstwy barczańskie (Czarnocki 1936a; formacja barczańska – Łobanowski 1971, 1990) odsłaniają się na południowych stokach Pasma Klonowskiego. Obszar stratotypowy znajduje się wokół Góry Barcza. Profil warstw barczańskich rozpoczynają drobnoziarniste piaskowce kwarcowe tworzące kilkunastometrowej miąższości pakiet. Ponad piaskowcami pojawiają się mułowce i iłowce mulaste. Drobnoziarniste litofacje kontynuują się do stropu profilu warstw barczańskich, przerywane nielicznymi wkładkami piaskowców kwarcowych i tufitów. Barwy skał - w tym zwłaszcza mułowcowo-iłowcowych - są zazwyczaj pstre, brunatnoczerwone i zielone, czasami także szare i ciemnoszare. Osady warstw barczańskich nie zawierają morskich skamieniałości. Licznie występują w nich natomiast szczątki roślinne, fragmenty kości kręgowców i skamieniałości śladowe. Biostratygrafia warstw barczańskich opiera się na analizie sporowej przeprowadzonej na materiale z otworów Modrzewie 4 i Tarczek 2. Spąg warstw barczańskich datowano w otw. Modrzewie 4. Turnau (1995) wyróżniła tam poziom *polygonalis-wetteldorfiensis*, reprezentujący prag. Wyższa część profilu warstw barczańskich badana była palinologicznie w otw. Tarczek 2 przez Fijałkowską-Mader i in. (1997). Rozpoznano poziomy *poligonalis-emsiensis* i *annulatus-sexantii* reprezentujące prag i ems dolny. Miąższość warstw barczańskich na omawianym obszarze szacowana jest na 200 m. Na arkuszu Kielce (815) SMGP 1:50 000, warstwy barczańskie to piaskowce, kwarcyty, łupki i zlepieńce (Filonowicz 1973a,b).

Warstwy zagórzańskie budują szczytowe partie wzniesień Pasma Klonowskiego. W pobliżu granic obszaru arkusza Kielce (815) SMGP w skali 1:50 000, leży miejscowość Zagórze, na południe od której, w zachodniej części Pasma Klonowskiego rozciąga się obszar stratotypowy warstw zagórzańskich (formacji zagórzańskiej - Łobanowski 1971, 1990). Spągową część warstw zagórzańskich tworzą jasne, szarobiałe warstwowane poziomo i przekątnie, drobnoziarniste piaskowce kwarcowe i kwarcytowe o ziarnach dobrze obtoczonych i dobrze wysortowanych. Pakiety piaskowców dzielą zespoły skalne zbudowane z szarych i pstrych mułowców, tufów i tufitów (Tarnowska 1999). W wyższej części profilu obok piaskowców, pojawiają się żwirowe, kruche, porowate piaskowce kwarcowe, drobnoziarniste piaskowce kwarcowe z bioturbacjami oraz iłowce (Szulczewski 2006; Tarnowska 1995). W osadach warstw zagórzańskich występuje morska fauna ramienionogów, małżów, ślimaków, trylobitów. Obecność takich gatunków jak *Schizophoria vulvaria* (Schlotheim), *Chonetes sarcinulatus* (Schlotheim), *Plebejochonetes plebejus* (Schnur),



*Euryspirifer paradoxus* (Schlotheim), *Arduspirifer arduenensis* (Schnur), pozwala powiązać osady formacji zagórzańskiej z górnym emsem. Badania sporowe wykonane przez Fijałkowską-Mader (Fijałkowska-Mader i in. 1997) na materiale z otworów Tarczek 1 i 2 ujawniły obecność poziomów *annulatus-sextantii* i *douglastownense-eurypterota* reprezentujących ems. Osady formacji zagórzańskiej z zespołem fauny zbliżonym do podanego powyżej przekraczają południową granicę regionu łysogórskiego i sięgają po Kielce (G. Domaniówka – Studencka i Studencki 1986).

W regionie kieleckim klastyczne utwory dolnodewońskie zostały włączone przez Tarnowską (1995) do formacji z Winnej i formacji z Haliszki.

W okolicach Kielc ze znaczną luką i niezgodnością na starszym paleozoiku leżą utwory klastyczne formacji z Haliszki. Ich wychodnie są rozległe. Towarzyszą od południa skibie łysogórskiej od Miedzianej Góry do Mąchocic, zajmują znaczne obszary w okolicach Niestachowa i Bukówki oraz wąską smugą okalają utwory sylurskie w antyklinie niewachlowskiej między Szydłówkiem i Kostomłotami. Rozpoczynają się często zlepieńcami lub parazlepieńcami złożonymi z litoklastów drobnoziarnistych piaskowców kwarcowych, wak kwarcowych, skał krzemionkowych i kwarcu. Wyżej pojawiają się pstre, plamiste mułowce, szare mułowce laminowane oraz ławice jasnych drobnoziarnistych piaskowców.

Powyżej utworów formacji z Haliszki leży zespół skalny złożony z dwu kompleksów piaskowców (środkowy kompleks piaskowcowy i górny kompleks piaskowcowy - rozdzielonych mułowcami górnego kompleksu pstrego z wulkanitami; Tarnowska 1981) tworzący formację z Winnej (Tarnowska 1995). W profilu dominują piaskowce. Są to głównie jasne, białoszare piaskowce kwarcytowe, średnio- i gruboławicowe o ostrych granicach ławic. Powszechnie obserwowane jest wśród nich warstwowanie poziome i skośne; z rzadka występują hieroglify. Profil dolnego kompleksu piaskowcowego jest monolityczny; w górnym wśród piaskowców pojawiają się przeławicenia ilowców i mułowców ilastych. W piaskowcach środkowego kompleksu piaskowcowego miejscami masowo występują odciski fragmentów szkieletów ostrakoderm. Górny kompleks pstry zdominowany jest przez plamiste brunatnoczerwone, żółte i zielone mułowce polimiktyczne zawierające cienkie przeławicenia mułowców tufogenicznych i mułowcowych piaskowców kwarcowych (Tarnowska 1981).

Osady silikoklastyczne spągowej części profilu dewońskiego w regionie kieleckim Gór Świętokrzyskich są ubogie w skamieniałości. Biostratygrafia tych osadów opiera się na badaniach szczątków roślin. W wyższej części formacji z Haliszki znaleziony został zespół

mikrospor, które pozwalają określić wiek zawierających je osadów na dolny ems, lub prag–ems dolny (Fijałkowska 1997). Wiek starszych osadów formacji z Haliszki nie został dotąd określony, tym niemniej obserwowana ich ciągłość sedymentacyjna z utworami zdefiniowanymi stratygraficznie wskazuje, że reprezentują wyższą część pragu. Skały formacji z Winnej choć same nie mają biostratygraficznej dokumentacji są dobrze stratygraficznie określone między dolnym emsem górnej części formacji z Haliszki i poziomem *Chimaerothyris dombrowiensis* (Studencka 1983) dobrze udokumentowanym w dolnym eiflu (Malec 2005).

Granica górna silikoklastycznego dewonu zazwyczaj towarzyszy granicy dolnego i środkowego jego oddziału. Spąg skał klastycznych odznacza się wybitnym diachronizmem. Miąższość klastycznych skał dolnodewońskich wynosi około 100 – 120 m.

#### Dewon środkowy

W południowej części Gór Świętokrzyskich, ponad silikoklastycznymi osadami dolnodewońskimi, zazwyczaj w ciągłości sedymentacyjnej, pojawiają się węglany, lub miejscami (np. Szydłówek) iłowce. Ciemnoszare iłowce, morskiej genezy, zawierające otwornice, tworzą lokalny litosom osiągający 18 m miąższości (Malec i Studencki 1988). Przeważnie jednak w spągu morskich osadów dewonu spoczywają dolomity. Wychodnie tych osadów określanych często mianem „dolomitów eiflu” znajdują się w okolicach Niestachowa, Woli Kopcowej, Niewachłowa, Kostomłotów, Miedzianej Góry, Dąbrowy, Siejów, Zagnańska. Przewiercono je w rejonie Mójczy i Barwinka (Bednarczyk i in. 1971).

Spągową część profilu „dolomitów eiflu” stanowi zespół skalny opisany z profilu otworu Kowala 1 (nieco na południe od granicy arkusza Kielce (815) SMGP w skali 1:50 000) jako dolomity zbioturbowane i dolomity z makrofauną (Romanek i Rup 1990). Dominują tutaj ciemnoszare dolomikryty i dolosparyty zailone, często zbioturbowane. Dobrze czytelna jest wśród nich laminacja falista, albo falisto-soczewkowa. Tworzą one litotyp zailonych dolomikrosparytów laminowanych.

W okolicach Kielc dolna część profilu węglanowego nie jest zdolomityzowana. Reprezentują ją ciemnoszare wapienie margliste, często także zbioturbowane na ogół poziomymi norami, zawierające obfity materiał szkieletowy. Górną połowę profilu „dolomitów eiflu” reprezentują dolomity laminowane. W ich skład wchodzi zespół licznych litofacji, wśród których dolomity, najczęściej dolomikrosparyty i drobne dolosparyty, z zaznaczoną mniej lub bardziej wyraźną teksturą kierunkową stanowią połowę miąższości jednostki. Drugą grupę litofacji stanowią występujące wśród dolomitów laminowanych

rozmaite dolomity nielaminowane. Dominują w ich obrębie dolomity stosunkowo czyste, tworzące średniej grubości ławice z rzadko występującym delikatnym smugowaniem. Towarzyszą im dolomity gruzłowe i gruzłowo-brekcjowe.

W dolomitach laminowanych skamieniałości występują wyjątkowo rzadko. Udało się je uzyskać ze skał odsłoniętych w kamieniołomie w Zachełmiu koło Zagnańska. Znalezione tam konodonty datują górną część odsłoniętej w Zagnańsku sekwencji dolomitów na poziom *costatus* wczesnego eiflu (Narkiewicz i Narkiewicz 2010). W dolnej części profilu, w tym zwłaszcza w utworach wapiennych, skamieniałości występują obficie, a zespół organizmów jest ogromnie urozmaicony (ramienionogi, korale, tabulata, stromatoporoidy, człony i łodygi liliowców, małżoraczki, konodonty, trylobity). Znaczenie stratygraficzne ma występowanie brachiopoda *Chimaerothyris dombrowiensis* (Gürich) wskazującego na początek piętra eifelskiego (Studencka 1983; Malec i Romanek 1994; J. Malec 1991b, 2005). Miąższość dolomitów zbioturbowanych i laminowanych wynosi 220-300 m.

Górną część dewonu środkowego stanowią wapienie, dobrze odsłonięte w północnym skrzydle antykliny dymińskiej, pod Jaworznią i Janowem. Należą one do warstw sitkówkowskich (Kaźmierczak 1971) stanowiących część formacji z Kowali (Narkiewicz i in. 1990). Wśród nich Filonowicz i Lindner (1987) wydzielili zespół wapieni płytowych stromatoporoidowych w spągu. Wyżej leżą wapienie koralowo - stromatoporoidowe, a profil dewonu środkowego wieńczy kompleks wapieni gruboławicowych i skalistych, wśród których przebiega granica żywet/fran, a zatem granica między dewonem środkowym i górnym (Szulczewski 1971, 1978, 1981b; Racki 1985). Na północnym zachodzie arkusza wokół tej granicy wykształcił się pakiet złożony z wapieni marglistych przeławiconych iłowcami określony mianem wapieni szydlówceckich (Sobolew 1909).

#### Dewon górny

W północno-zachodniej części obszaru arkusza Kielce (815) SMGP 1:50 000 fran reprezentowany jest przez warstwy kostomłockie. Występują tam odsłonięcia z ich stratotypowym profilem (Czarnocki 1950; Szulczewski 1971, 1981b; Racki i in. 1985; Racki 1993; Racki i Bultynck 1993) - kamieniołomy w rejonie Kostomłotów. Odsłaniają się w nich ciemnoszare, bitumiczne wapienie mikrytowe i ziarniste kalkarenity. W górnej części jednostki pojawiają się wapienie krynoidowe, wapienie margliste z tkwiącymi w nich czarnymi krzemieniami (Szulczewski 1971, 1981b). W utworach warstw kostomłockich rozpoznano zróżnicowany zespół skamieniałości obejmujący konodonty, ramienionogi, głowonogi, trylobity, małżoraczki (Szulczewski 1981b). Zasięg wiekowy warstw

kostomłockich ustalono na podstawie badań konodontowych. W Kostomłotach rozpoznano ich dolną granicę w środkowym franie (poziom punctata – Racki i Bultynck 1993; Narkiewicz i in. 2006). Miąższość warstw kostomłockich może być szacowana na około 200 m.

W profilach franu na terenie Kielc (np. na Kadzielni) kontynuują się zapoczątkowane w żywocie facje biostromalne, stromatoporoidowo-koralowcowe formacji z Kowali wzbogacone o ramienionogi, ślimaki, korale, struktury stromatactis (Szulczewski 1971, 1981b; Biernat 1971; Kaźmierczak 1971; Pajchłowa i Stasińska 1965, 1968). Skała ma ogólnie jaśniejsze barwy. Utworom biostromalnym towarzyszą przedrafowe facje detrytyczne (Kadzielnia, Wietrznia). Dominują wśród nich grubodetrytyczne wapienie stromatoporoidowo-tabulatowe, stromatoporoidowo-tabulatowo-glonowe. Koralowcom towarzyszą szkielety ramienionogów, małżoraczków, glonów, fragmenty liliowców, ślimaków, łodzików, tentakulitów, małżów, otwornic (Szulczewski 1981b). Ku górze profilu udział wapieni grubodetrytycznych maleje na rzecz litofacji intraklastowych w których przeważają intraklasty mikrytowe i mikrosparytowe, ostrokrawędziste. a uzupełniają je intraklasty wapieni drobno- i średnioziarnistych oraz onkoidy.

Utwory rafy dymińskiej (Narkiewicz 1988) i jej skłonu, ku północy zastępowane są przez węglanowe facje basenowe (Ślichowice, Wietrznia). Złożone są z wapieni marglistych często przeławiconych iłowcami marglistymi z licznymi wkładkami wapieni detrytycznych, intraklastowych i brekcji. Biostratygrafia konodontowa najlepiej radzi sobie z utworami basenowymi gdzie frekwencja i zróżnicowanie konodontów pozwala na precyzyjne datowanie. W Ślichowicach udokumentowany został praktycznie cały fran, gdzie indziej różne jego fragmenty (Szulczewski 1971). W utworach rafowych i przedrafowych konodonty są rzadkie, często niediagnostyczne i osady te są zwykle słabiej stratygraficznie rozpoznane.

Miąższość górnych warstw sitkówkowskich, towarzyszących im osadów detrytycznych i basenowych można szacować na 100-300 m.

Na większości obszaru arkusza Kielce (815) SMGP w skali 1:50 000, strop dewonu stanowią utwory wapienne i margliste famenu (Filonowicz 1973a). Odślaniają się one na Kadzielni, Psich Górkach, Wietrzni i w wielu miejscach we wschodniej części Kielc. Ich wykształcenie wskazuje na fację basenową. Tworzą je margle z przeławiczeniami wapieni, wapieni marglistych, wapieni gruzłowych, czarnych iłowców bitumicznych, mułowców, radiolarytów, zlepieńców śródformacyjnych. Barwy osadów są ciemne – ciemnoszare do czarnych, powszechna jest falista lub soczewkowa laminacja oraz biodetrytus w postaci fragmentów skorup małżoraczków, ramienionogów, krynoidów, szczątków flory.

Na obszarze dymińskiej platformy węglanowej najmłodsze osady dewońskie leżą z różnej wielkości luką sedymentacyjną na utworach biostromalnych platformy i wykazują daleko posuniętą kondensację stratygraficzną (Szulczewski 1971, 1973, 1978, 2006; Narkiewicz i in. 2006). Są to jasnoszare wapienie ziarniste i krynoidowe stanowiące tworzywo żył neptunicznych penetrujących strop biostromalnych i rafowych osadów odsłoniętych na Dalni i Kadzielni (Szulczewski 1973). Badania konodontowe dowiodły, że profil górnofameński i jego pogranicze z karbonem charakteryzuje się nieciągłą sedymentacją, pełną luk stratygraficznych o zmiennym zasięgu w różnych stanowiskach (Szulczewski 2006).

Miąższość osadów famenu waha się od 200 m na obszarach o sedymentacji basenowej do kilkudziesięciu centymetrów w przypadku utworów skondensowanych pokrywających platformę węglanową. Miejscami, skał fameńskich może brakować i tam na osadach platformy węglanowej leżą dopiero utwory górnego turneju (Szulczewski 1978, 2006; Szulczewski in. 1996).

### **Karbon**

Utwory systemu karbońskiego odsłaniają się w zachodniej i północno-zachodniej części Kielc. Na Gruchawce i w Czarnowie występują osady formacji zarębiańskiej, a tylko w Czarnowie obecne są skały formacji z Lechówka (Filonowicz 1973a,b; Filonowicz i Żakowa 1973; Żakowa i Migaszewski 1995).

Formację zarębiańską budują złupkowacone i miejscami kostkowo spękane iłowce skrzemionkowane złożone z chalcedonu i opalu, substancji organicznej oraz szkieletów radiolarii (Żakowa i Pawłowska 1966). W górę profilu skały te przeławicane są coraz częściej przez iłowce, iłowce tufitowe i tufity. W obrębie formacji zarębiańskiej w postaci cienkich przeławiczeń występują iłowce bentonitowe zbudowane głównie z montmoryllonitu. Miąższość skał formacji zarębiańskiej wynosi 20-30m (Filonowicz 1973a,b).

W Kielcach (na Dalni), w obrębie skał franu rozpoznano żyły neptuniczne zbudowane z wapieni ziarnistych reprezentujących prawie cały turnej.

Na utworach formacji zarębiańskiej leżą w sposób ciągły iłowce ciemnoszare, w strefie zwietrzałej zielone i czerwone. Zawierają one zróżnicowany zespół fauny: trylobity, ramienionogi, liliowce, goniatyty, łodziki, ślimaki, małże, otwornice. Na podstawie trylobitów i goniatytów ustalono wizeński wiek opisywanej serii (Filonowicz i Żakowa 1973; Żakowa 1974). Charakter osadów z Czarnowa - powstałych po turneju - pozwala włączyć je do formacji z Lechówka (Filonowicz i Żakowa 1973). Miąższość skał formacji z Lechówka wynosi 100-200m (Filonowicz 1973a, b).

Utwory formacji z Lechówka kończą dewońsko - dolnokarboński etap morskiej sedymentacji. W efekcie waryscyjskiej aktywności tektonicznej odpowiedzialnej za utworzenie na analizowanym obszarze antyklin (dymińskiej, szydlówkowskiej, łysogórskiej) i rozdzielających je synklin (kieleckiej, miedzianogórskiej, bodzentyńskiej), doszło do wypiętrzenia obszaru i uruchomienia procesów denudacyjnych, które trwały przez cały karbon górny i niższą część permu dolnego. Brak z tego okresu jakichkolwiek udokumentowanych stratygraficznie osadów.

### **Perm**

Na obszarze arkusza Kielce (815) SMGP w skali 1:50 000, profil skał permskich rozpoczynają zlepieńce zwane zygmuntofskimi. Często tylko one stanowią cały profil utworów permskich. Odsłaniają się one na zachód od Kielc w rejonie Jaworzni, Janowa, Czarnowa, Niewachłowa, Kostomłotów, Laskowej, Wiśniówki i Kajetanowa.

W zachodniej części Kielc zlepieńce zygmuntofskie zbudowane są z otoczków skał lokalnych – głównie wapieni środkowego i górnego dewonu. Czasem spągowe ławice są wzbogacone w okruchy piaskowców dolnokarbońskich, gdy karbon stanowi bezpośrednie podłoże zlepieńców. Podkreślić należy wyraźną domieszkę detrytycznego kwarcu i łyszczyków w spoiwie oraz obecność wśród otoczków skał wulkanicznych (Fuglewicz 1967). Zróżnicowanie frakcji jest w zlepieńcach wyraźne. Obok otoczków większych występuje także drobny żwir wapienny, bądź wypełniający przestrzenie między otoczkami większymi, bądź stanowiący wyłączny okruczowy składnik skały. W obrębie zlepieńców grubokruczowych pojawiają się wówczas wkładki drobnokruczowe. Stopień obtoczenia okruczów wapieni jest zróżnicowany i pozostaje w wyraźnym związku z ich wielkością. Otoczki średniej wielkości i większe wykazują zwykle daleko lepsze obtoczenie niż drobny materiał żwirowy – z reguły ostrokrawędzisty. Zazwyczaj otoczki nie są uporządkowane jakkolwiek Kostecka (1966) obserwowała imbrykacje. Spoiwo ilasto-węglanowo-żelaziste zwykle kontaktowe, miejscami zbliża się do typu masy wypełniającej, przybiera barwy czerwone i czerwono-brunatne. Zlepieńce zygmuntofskie są osadem nieuławiconym lub słabo uławiconym i nie zawierają skamieniałości.

W okolicach Kajetanowa zlepieńce zygmuntofskie występują pospolicie, ale są profile, w których są nieobecne lub ich miąższość jest znikoma - Jaworzna IG1, Łączna Zaszosie IG1 (Kuleta i Zbroja 2006).

Wiek zlepieńców zygmuntofskich - wobec braku skamieniałości - zawsze budził wątpliwości. Zaliczano je do dewonu (Pusch 1833-1836; Siemiradzki 1888a), czerwonego

spągowca (Roemer 1870; Michalski 1887; Gürich 1896 *fide* Czarnocki 1923; Kostecka 1962a, 1966; Kozłowski 1962) i dolnego triasu (Sobolew 1911; Czarnocki i Samsonowicz 1915), W 1923 roku Czarnocki opierając się na ścisłym związku między zlepieńcami zygmuntońskimi i wapieniami ze Stokóweczki z *Horridonia horrida* (Sowerby) zaliczył zlepieńce do dolnego cechsztynu. Kostecka (1966) uznała je za dolnopermskie, a ciągły profil ze Stokóweczki zinterpretowała jako efekt przeróbki przez wkraczające morze wcześniej istniejących utworów zlepieńcowatych. Ponieważ jednak w profilu Stokóweczki nie ma śladów wyraźnej i długotrwałej luki sedymentacyjnej między zwartym kompleksem zlepieńcowym i wkładkami zlepieńcowymi w nadległych wapieniach trzeba przyjąć, że przynajmniej w Gałęzicach obydwa typy litologiczne wiąże ciągłe przejście sedymentacyjne. W efekcie strop zlepieńców zygmuntońskich należy uznać za powstały w początkach późnego permu. Starsze partie profilu w Gałęzicach i płyty zlepieńców zygmuntońskich na zachodzie Gór Świętokrzyskich mogą reprezentować starsze epoki permu.

Młodsze, morskie skały cechszyńskie złożone zostały w czterech cyklach sedymentacyjnych. Spośród nich tylko niektóre osady, niektórych cykli docierają do trzonu paleozoicznego Gór Świętokrzyskich, będąc znane z obszaru arkusza Kielce (815) SMGP 1:50 000. W kierunku świętokrzyskim facje cechszyńskie są zastępowane przez różnorodne utwory lądowej proveniencji.

Najpełniejszy profil osiągają utwory górnopermskie w „zatoce kajetanowskiej”. Najlepiej rozwinięty i miąższościowo najbardziej okazały jest cyklotem najstarszy. Rozpoczyna się zlepieńcem podstawowym zbudowanym z otoczków podłoża i ilasto-zlepieńcowo-piaszczystego spoiwa. Podściela on wapień cechszyński – najszerzej rozprzestrzenione ogniwo znaczące maksymalny zasięg sedymentacji morskiej. Czarne, bitumiczne cienkoławicowe madstony wapienia cechszyńskiego znane są z Kajetanowa i okolic (Kuleta i Zbroja 2006; Rup 1985; Kowalczewski i Rup 1989). Tam też obecne są dobrze wykształcone młodsze jednostki litostratygraficzne pierwszego cyklotemu: anhydryt dolny, najstarsza sól kamienna i anhydryt górny. (Kuleta i Zbroja 2006). Osady drugiego cyklotemu nie występują na obszarze arkusza Kielce (815) 1:50 000 zastąpione facjami lądowymi. (Kuleta i Zbroja 2006). Trzeci cyklotem cechsztynu jest w miarę w pełni wykształcony i reprezentowany przez utwory szarego iłu solnego, dolomitu płytowego, anhydrytu głównego. Skały czwartego cyklotemu cechszyńskiego są na omawianym obszarze wykształcone w postaci serii terygeniczej. Wśród osadów lądowych, które są ekwiwalentami cechsztynu morskiego najpospolitsze są zlepieńce. Zlepieńce złożone są z materiału lokalnego

podłoża – w pobliżu wychodni osadów środkowodewońskich dominują w nich otoczaki wapieni i dolomitów, na północy w pobliżu wychodni dewonu dolnego i kambru – piaskowce i piaskowce kwarcytowe. Otoczaki w zlepieńcach górnych są drobniejsze niż w zygmuntońskich. Opisywane zlepieńce są zwykle słabiej zlitfikowane i posiadają przeławicenia piaskowców i mułowców brunatnych. Reprezentują najbardziej gruboziarnisty, najbliższy lądowi osad. W kierunku zbiornika cechsztyńskiego drobnieją one i stopniowo nikną zastępowane przez piaskowce, mułowce i iłowce. Są to osady asocjacji skał czerwonych miejscami wapniste lub dolomityczne. W iłowcach i mułowcach obecne są gniazda siarczanowe. Liczne występuje litotyp brunatnych mułowców i iłowców mulastych przetkanych węglanowymi gruzłami (Kuleta i Zbroja 2006). Piaskowce są drobno- i średnioziarniste lokalnie z domieszką żwirów. Miąższość utworów cechsztynu nie przekracza 200m.

## **Trias**

### **Trias dolny**

Nie licząc lokalnych i krótkotrwałych luk utwory triasu leżą zgodnie i w ciągłości sedymentacyjnej na osadach cechsztynu (Kuleta i Rup 1980). Na powierzchni odsłaniają się w dwu obszarach: stanowią zachodnią otulinę waryscyjskich fałdów na południu analizowanego obszaru (rejon Jaworzni, Janowa, Szczukowskich Górek), oraz są elementem grzbietotwórczym zachodniego, mezozoicznego przedłużenia Pasma Głównego, tworzywem Wzgórz Kołomańskich i Suchedniowskich (Czarnocki 1938).

Na obszarze południowym trias dolny najlepiej jest znany z rejonu Jaworzni i Szczukowskich Górek. Tu na zlepieńcach cechsztynu lub wprost na paleozoicznym podłożu leżą wiśniowe mułowce, kilkanastometrowej miąższości. W Jaworzni mułowce te odsłaniają się w kamieniołomie pakietem o 10-15m miąższości. Przeważają mułowce piaszczyste przeławicane 5-10cm miąższości osadem tej samej barwy bardziej piaszczystym i często lepiej zdiagenezowanym. W obrębie całego kompleksu obok drobnego materiału kwarcowego występuje także znaczna ilość łyszczyków. Powierzchnie ławic często pokryte są zmarszczkami asymetrycznymi. Ilość i miąższość przewarstwień piaszczystych, jak również miąższość całego kompleksu jest bardzo zmienna. W kierunku elewacji paleozoicznych zbudowanych z wapieni środkowodewońskich mułowce zastępowane są zrazu przez wkładki, a dalej przez pełny pakiet zlepieńców pod względem makroskopowym analogicznych do zlepieńców zygmuntońskich. Jest to skała nieuławicona, zbudowana głównie z bezładnie



rozmieszczonych okruchów wapieni dewońskich, rzadkich piaskowców pstrego piaskowca i wulkanitów (Fuglewicz 1967). Podobne utwory napotkano w spągu triasu w obrębie synkliny piekoszowskiej - dolny kompleks mułowcowy Rubinowskiego (1974b). Opisane osady tworzą formację ze Szczukowic (Kuleta i Zbroja 2006).

Ponad warstwami kompleksu mułowcowo-zlepieńcowymi występuje kompleks zdominowany przez piaskowce. W Jaworzni buduje on grzbiet wzgórza rozciętego kamieniołomem. Odślaniają się tam skośnie warstwowane różnoziarniste rdzawe piaskowce. Miejscami wśród nich występują ławice wzbogacone w drobny żwir żyłowego kwarcu. Tego rodzaju piaskowce są najpospolitszym i najpowszechniej występującym typem litologicznym spotykanym na wychodniach dolnego triasu. Obserwowano je w rejonie Szczukowskich Górek, Brynicy, Porzecza. Z sąsiedniej synkliny piekoszowskiej opisał omawiane piaskowce Rubinowski (1974b). Liczą one tam około 110-120 m miąższości. Kompleks składa się z wiśniowych piaskowców kwarcowych różnoziarnistych, często zlepieńcowatych, skośnie i poziomo laminowanych zawierających nieliczne wkładki i laminy mułowców mikowych. Piaskowcowe utwory górnej części dolnego pstrego piaskowca występują także w Pasmie Oblęgarskim (okolice Porzecza). Kuleta (1993) rozbija kompleks piaskowcowy na dwie części - niższą z udziałem wkładek mułowców, niekiedy zlepieńców, obejmującą osady zorganizowane w cykle proste interpretowane jako osady rzeczne oraz górną - zbudowaną niemal wyłącznie z piaskowców skośnie warstwowanych w dużej skali interpretowanych jako osady wydmowe, obniżeń międzywydmowych i okresowych strumieni (Gradziński i in. 1979; Kuleta 1993). Piaskowce warstw tumlińskich i ich ekwiwalenty kończą profil dolnego pstrego piaskowca na zachodnim obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich. Opisany zespół w przewodzie piaskowcowych osadów tworzy formację z Jaworznej (Kuleta i Zbroja 2006). W formacji z Jaworznej udokumentowano obecność poziomu *Lundbladispora obsoleta* – *Protohaploxypinus pantii* najniższego triasu (Fijałkowska 1994). Potwierdziły tę diagnozę wyniki badań magnetostratygraficznych (Nawrocki i in. 1993).

Młodsze utwory pstrego piaskowca odślaniają się w północnej części obszaru arkusza Kielce (815) SMGP 1:50 000. Są to nadal głównie utwory silikoklastyczne. W spągu dominują piaskowce drobnoziarniste z wkładkami i przeławiczeniami heterolitów, rzadziej wapieni oolitowo - bioklastowych - formacja z Zagnańska (Kuleta i Zbroja 2006). Powszechne są tu bioturbacje i pograży, a miejscami ślady po korzeniach roślin (Kuleta 1993). Wyżej występuje charakterystyczny zespół zbudowany z samych heterolitów (Kuleta 1987, 1993) - formacja z Goleniaw (Kuleta i Zbroja 2006). Badania palinologiczne

(Fijałkowska 1994) pozwoliły powiązać osady z Goleniaw z poziomem Densoisporites nejburgii z pogranicza indu i oleneku, a badania magnetostratygraficzne potwierdziły ten wniosek (Nawrocki i in. 2003).

Strop pstrego piaskowca stanowią mułowce i iłowce z gruzłami węglanowymi. Trafiają się także gruzły siarczanowe. Obecne są przeławicenia piaskowców drobnodziarnistych i mułowców oraz pseudooolitów - formacja z Samsonowa (Kuleta i Rup 1980; Kowalczewski i Rup 1989; Kuleta i Zbroja 2006).

Na południe od Szczukowic obecne są wychodnie wapieni szarozółtych, płytkowych z przeławiczeniami margli. Reprezentują one utwory retu. Na północy, w rejonie Zalezianki ret wykształcony jest w postaci gruboławicowych żółtych i czerwonych piaskowców ze żwirami kwarców i hematytów. Piaskowce należą do formacji z Baranowa (Kuleta i Nawrocki 2000).

Mięszkość skał dolnotriasowych sięga na analizowanym terenie 300m.

### **Neogen**

Pod utworami czwartorzędowymi (głównie osadami zlodowaceń południowopolskich) nawierca się powszechnie, a także napotyka się w wyrobiskach (Janów, Jaworznia, Wietrznia, Kadzielnia, Karczówka) utwory gliniaste. Są to brunatnoczerwone gliny ilasto-mulaste zawierające zróżnicowaną ilość rumoszu wapieni. Leżą na głęboko i nierównomiernie skrasowiałej powierzchni węglanowego podłoża. Nie zawierają materiału północnego i allochtonicznego. Tło gliny stanowi rezydualny materiał krasowy, w którym tkwią nierozpuszczone okruchy wapieni. Tego rodzaju gliny zwietrzelinowe osiągają z reguły kilka metrów miąższości.

Odmienne wyglądają gliny zwietrzelinowe utworzone na skałach staropaleozoicznych głównie kambryjskich. Są to beżowożółte ily mułkowate z rozproszonymi okruchami brązowoseledynowych mułowców i wak. Miąższość tego rodzaju pokryw zwietrzelinowych zazwyczaj kilkumetrowa może miejscami sięgnąć 10 m.

Stosunkowo płytkie profile glin zwietrzelinowych występują na osadach triasowych i permskich.

Osobną kategorię przemieszczonych zwietrzelin stanowią osady namulisk jaskiniowych w dewońskich skałach węglanowych (Jaworznia, Kadzielnia) napotkane w trakcie eksploatacji górniczej i nawiercane w czasie prac dokumentacyjnych. Są to brunatnoczerwone ily i mułki powstałe z wietrzenia chemicznego macierzystych wapieni przemieszczone przez krasowe wody krążące w skałach i zdeponowane w próżniach krasowych. Część tych osadów

jest z pewnością młodszą, ale część może być wiązana ze schyłkiem neogenu (Czarnocki 1958c; Filonowicz, 1973a,b; Urban 1996).

### **Czwartorzęd**

#### **Plejstocen**

Najstarszymi są gliny zwietrzelinowe złożone z ostrokrawędzistego materiału lokalnego tkwiącego w iłach rezydualnych. Wydaje się, że pokrywy tych glin mogły powstać podczas zlodowacenia Narwi (Lindner 1977a, 1978; Filonowicz i Lindner 1987). Są one znane jedynie z wierceń w okolicach Jaworzni. Z tego samego obszaru pochodzą piaski i żwiry wypełniające głębokie, sięgające skał podłoża obniżenia. Nie zawierają one materiału skandynawskiego. Filonowicz i Lindner (1987) odnoszą je do interglacjału augustowskiego.

Młodsze utwory środkowoplejstoceniowe, tworzące kompleks południowopolski, na obszarze arkusza Kielce (815) 1:50 000 spotykane są częściej. Są to: mułki lessopodobne oraz mułki i ropy zastoiskowe, gliny lodowcowe, piaski wodnolodowcowe (Filonowicz 1973a,b). Gлина lodowcowa występuje głównie w środkowej części obszaru arkusza Kielce (815) SMGP 1:50 000, cienką kilkumetrową warstwą (Lindner 1979, 1982a). W materiale żwirowym glin okruciom skandynawskim i mezozoicznym raz towarzyszą fragmenty skał paleozoiku świętokrzyskiego, a innym razem nie.

Utwory kompleksu południowopolskiego obecnie wiąże się ze zlod. Nidy, interglacjału małopolskiego, zlod. Sanu 1 interglacjału ferdynandowskiego i zlod. Sanu2. Być może w piętrach interglacjałnych dochodziło do większej erozji (por. Lindner 1977, 1978, 1982a,b; Filonowicz i Lindner 1986, 1987).

W świetle obecnej wiedzy, wiadomo, że po okresie zlodowaceń południowopolskich badany obszar pozostawał w strefie ekstraglacjałnej (por. Lindner 1988a,b, 1992, 2004). Dominowały tutaj wtedy procesy fluwialne i stokowe. W literaturze sugeruje się, że część głębszych rozcięć, sięgających nawet skał podłoża pochodzi z okresu interglacjału mazowieckiego (Filonowicz i Lindner 1987). Kompleks środkowopolski reprezentowany jest na obszarze arkusza Kielce przez: piaski i mułki deluwialne, gliny piaszczysto-ilaste peryglacjałne, miejscami deluwialne oraz piaski rzeczne.

Kompleks północnopolski (eem-zlod. Wisły) reprezentowany jest przez lessy i lessy piaszczyste oraz piaski rzeczne (Filonowicz 1973a,b; Lindner 1971a). Pewne dane, np. ze środkowej Nidy (Hakenberg i Lindner 1971), mogą wskazywać, że podczas interglacjału eemskiego również doszło do większej erozji.

Pod koniec plejstocenu, w tzw. późnym glacialne, a częściowo także w holocenie, doszło do akumulacji piasków eolicznych, powstania wydym, oraz do akumulacji utworów deluwialnych. Stanowią one tzw. czwartorzęd nierozdzielony.

### Holocen

W holocenie powstały osady rzeczne - piaski i mułki, oraz organogeniczne - torfy i namuły torfiaste (Filonowicz 1973a,b). Występują one głównie w dolinie Bobrzy, Sufragańca, Silnicy, a poza obszarem badań Lubrzanki.

### **3.2 Syntetyczny profil geologiczny**

Syntetyczny profil geologiczny obszaru arkuszy **Kielce 815 A**, Kielce 815 B i Kielce 815 C przedstawia Tab. 2.

**Tabela 2.** Syntetyczny profil geologiczny utworów obszaru opracowania (za: Filonowicz 1973a,b)

Epoka	Wiek	Litologia
holocen		torfy i namuły torfiaste
		piaski i mułki rzeczne
holocen/ plejstocen		piaski eoliczne i piaski eoliczne w wydymach
		osady deluwialne
plejstocen	zlod. póh.	piaski rzeczne ze żwirem w stropie
		lessy i lessy piaszczyste
	zlod. środk.	piaski rzeczne, częściowo wodnolodowcowe i peryglacialne
		gliny piaszczysto-ilaste z otoczkami i głazami peryglacialne, miejscami głównie deluwialne
		piaski i mułki deluwialne
	zlod. połud.	piaski i żwiry lodowcowe, częściowo wodnolodowcowe
		piaski z domieszką głazów lodowcowe i wodnolodowcowe, częściowo deluwialne
		glina zwałowa
		iły i mułki zastoiskowe
		żwiry i piaski wodnolodowcowe, częściowo rezydualne
	?	mułki lessowate
		gliny ilaste z piaskowcami dewonu i kambru zwietrzelinowe i deluwialne
		piaski, żwiry i mułki „preglacialne”
paleogen +neogen		piaski, mułki i iły ze związkami żelaza (kras kopalny)
trias dolny	p.pstry grn. (ret)	margle i wapienie; piaskowce gruboławicowe
	p. pstry śr.	piaskowce, mułowce i iły z wkładkami zlepieńców
	p. pstry dln.	mułowce i piaskowce tumlińskie; piaskowce; iłowce, mułowce i piaskowce pstre
perm górnny	cechsztyn	zlepieńce górne (leine, aller)
		piaskowce i mułowce z konkrejami żelaza (stassfurt)
		margle i wapienie (werra) zlepieńce dolne (werra)
karbon dolny	wizen	łupki ilaste
	turnej	łupki krzemionkowe z wkładkami litytów

Epoka	Wiek	Litologia
dewon górny	famen	margle i wapień z wkładkami ciemnych łupków ilastych, marglisto-krzemionkowych w stropie; łupki i wapień gruzłowe; wapień płytowe, margle i łupki - poziom cheilocerasowy
	fran	wapień płytowe, zrostkowe i laminowane z wkładkami łupków i chalcedonitów; wapień koralowe i płytowe oraz łupki ze <i>Styliolina</i>
dewon środkowy	żywet	wapień masywne; dolomity i wapień stringocefalowe
	eifel	dolomity płytowe; magle, wapień i dolomity (poz. dąbrowski)
dewon dolny	ems	piaskowce spiriferowe; iłowce i mułowce rudonośne; piaskowce, kwarcyty, łupki i zlepieńce - w. barczańskie
	żedyn	iły wiśniowe, łupki, żwiry i zlepieńce miedzianogórskie;
sylur-dewon	daunton	piaskowce, szarogłazy i łupki wiśniowe - w. klonowskie
sylur górny	przydol	
	ludl. grn.	łupki z wkładkami szarogłazów - w. rzepińskie
	ludlow śr.	łupki z wkładkami szarogłazów - w. wydrzyszowskie
	ludl. dln.	łupki graptolitowe
sylur dolny	wenlok	łupki graptolitowe
	landower	
ordowik górny	aszgil	łupki graptolitowe
	karadok	wapień i łupki
ordowik środkowy	landeil	
	lanwirn	
ordowik dolny	arenig	piaskowce
	tremadok	
kambr górny		łupki z wkładkami kwarcytów - w-wy mąchocickie i łysogórskie
		kwarcyty i piaskowce
		piaskowce i łupki z wkładkami kwarcytów, iłów i zlepieńców
kambr śr.		łupki, iły, kwarcyty i szarogłazy
kambr dolny	poz. protol.	piaskowce i mułowce - w. protolenusowe
	poz. holmiowy	iłowce i mułowce z wkładkami piaskowców i szarogłazów - w. holmiowe

### 3.3. Tektonika obszaru opracowania

Obszar projektowanych prac znajduje się w strefie pogranicza dwóch jednostek tektonicznych: łysogórskiej i kieleckiej, obecnie określanych jako łysogórska strefa fałdów i kielecka strefa fałdów (por. Konon 2008). Obie te strefy rozdzielone są uskokiem świętokrzyskim.

Na obszarze arkusza Kielce (815) SMGP 1:50 000, nikną ku zachodowi pod utworami permomezozoicznymi i młodszymi silnie stektonizowane skały paleozoiczne. Występują tu one w zakończeniach kilku dobrze czytelnych jednostek waryscyjskiego planu strukturalnego - antykliny dymińskiej, synkliny kieleckiej, antykliny kieleckiej, synkliny szydlówkowskiej, synkliny niewachlowskiej, antykliny niewachlowskiej, synkliny miedzianogórskiej, antykliny miedzianogórskiej, antykliny łysogórskiej, synkliny barczańskiej. Jądra antyklin zbudowane są przeważnie z utworów staropaleozoicznych - kambryjskich (antykлина dymińska, antykлина kielecka, antykлина łysogórska) lub sylurskich (pozostałe antykliny). W skrzydłach antyklin dominują różnowiekowe utwory dewonu. Skały górnodewońskie, a w przypadku synkliny miedzianogórskiej - dolnokarbońskie wypełniają jądra synklin waryscyjskich. Struktury fałdowe pocięte są siecią uskokuw poprzecznych i podłużnych do osi elementów fałdowych. W efekcie przesunięć wzdłuż uskokuw i rotacji struktury fałdowe nabrały cech budowy blokowej manifestowanej przez niestałe szerokości wychodni wydzieleni litostratygraficznych. Szczególnego podkreślenia wymaga rola uskokuw podłużnych, w tym zwłaszcza świętokrzyskiego, szydlówkowskiego i dymińskiego, wzdłuż których, w wyniku znacznych przesunięć pionowych na powierzchni mogły się znaleźć utwory staropaleozoiczne. Struktury waryscyjskie rozciągają się na obszarze od kilkunastu do kilkudziesięciu kilometrów (także poza obszarem arkusza), tworzą formy o promieniach od jednego do kilku kilometrów i wysokościach szacowanych na kilka kilometrów. Płaszczyzny osiowe fałdów waryscyjskich są zwykle pochylone ku południowi.

Waryscyjski plan strukturalny jest dobrze czytelny. Starszy słabiej, a to z uwagi na niedostatek danych stratygraficznych skał kambryjskich, brak dobrego odsłonięcia kontaktów skał ordowickich z kambryjskimi. Charakter struktur preordowickich pozostaje nadal w strefie dociekań i interpretacji. Problemy te zdają się przybierać łagodniejszą formę w regionie łysogórskim gdzie obserwuje się ciągłość sedymentacji między kambrem i ordowikiem i tym samym „brak jest miejsca” na aktywność tektoniczną. Odmiennie wygląda sytuacja w regionie kieleckim gdzie skały ordowiku kontaktują z kambrem drugiego oddziału (w Pasmach Zgórskim i Posłowickim) i prawdopodobnie ze skałami oddziału trzeciego w strefie synklinorium kielecko-łagowskiego. Na różnych obszarach Gór Świętokrzyskich obecna jest więc zmiennej wielkości luka stratygraficzna wywołana preordowicką aktywnością tektoniczną.

W planie kontakt skał kambryjskich i ordowickich w Pasmach Zgórskim i Posłowickim jest współkształtny z przebiegiem granic geologicznych w kambrze i ordowiku oraz z

przebiegiem głównych dyslokacji podłużnych. Sugeruje to brak większych niezgodności między ordowikiem i kambrem. Analiza kątów upadów w kambrze i ordowiku zdaje się potwierdzać tę opinię. Liczne pomiary kątów upadu skał kambryjskich (W. Bednarczyk, R. Chlebowski, Z. Kowalczewski; 1971, S. Orłowski, W. Mizerski 1996) sugerują strome zapadanie ławic kambryjskich pod kątem około 60-65°. M. Tarnowska (1972) pomierzyła kąty upadu w skałach ordowiku i syluru w otworze Zagórze 1 koło Jaworzni i uzyskała nachylenia 20-30°. Jeśli uwzględnić, że otwór miał charakter kierunkowy i był głębszy pod kątem około 30°, to nachylenia ławic skał ordowiku sięgałyby 50-60°. W sumie wydaje się, że między utworami ordowiku i kambru nie rysuje się wyraźna niezgodność kątowa przynajmniej w Górach Zgórskich i Posłowickich, jakkolwiek trzeba dodać, że wyniki pomiarów nie pochodzą z bezpośredniego kontaktu, ale z dość szerokiego obszaru towarzyszącego, więc ich miarodajność może być z tego powodu kwestionowana.

Zatem, na podstawie prac kartograficznych prowadzonych w Górach Zgórskich i Posłowickich niesposób obecnie wyróżnić struktur tektonicznych utworzonych przez ruchy sandomierskie. Niewyraźna i niewielka zdaje się być także niezgodność związana z tymi ruchami.

Skały sylurskie i ordowickie wąskimi smugami towarzyszą utworom dolnokambryjskim w Górach Zgórskich i Posłowickich. Analiza nachyleń warstw skał staropaleozoicznych wskazuje na ich znaczne zaangażowanie tektoniczne. Obraz przebiegu granicy dewonu ze skałami starszymi wyraźnie dowodzi odrębności planów strukturalnych na tym pograniczu i związanej z tym niezgodności. Tę ostatnią dokumentuje przebieg granic w geologicznych w okolicach Niestachowa (P. Filonowicz 1973). Jeśli uwzględnić jednocześnie, że z niezgodnością tą wiąże się luka sedymentacyjna obejmująca przynajmniej dwa najniższe piętra dewonu, to kaledońską aktywność tektoniczną można uznać za uzasadnioną na obszarze arkusza Kielce. W jej efekcie doszło do dźwignięcia, powstania zaburzeń fałdowych i uskoków na obszarze obejmującym między innymi analizowany teren.

W zachodniej części obszaru arkusza skały paleozoiczne przykryte są permskomezozoicznymi włączanymi do alpejskiego piętra strukturalnego. Skały permskomezozoiczne leżą tu prawie poziomo. Rzadko ich nachylenia przekraczają 10°. Tworzą połogie formy fałdowe stromiejące jedynie w pobliżu uskoków, w tym przede wszystkim uskoku świętokrzyskiego. Na obszarze arkusza Kielce P. Filonowicz (1973a, b) wyróżnił kilka form synklinalnych i antyklinalnych laramijskiego planu strukturalnego (synkliny: Piekoszowska, Ćmińska, Jaworza, Belna, antykliny: Oblęgorka, Samsonowa,

Zagnańska, Klonowska). Szczegółowa analiza tych form tektonicznych stanowić będzie jedno z głównych zadań opracowywanej mapy. Do takich zadań należeć będzie również analiza paleoaktywności głównych struktur nieciągłych arkusza - uskoku świętokrzyskiego szydlówkowskiego, mójczańskiego oraz sieci uskoków odpowiedzialnych za blokową budowę wychodni skał dewońskich.

### **3.4. Warunki hydrogeologiczne**

Warunki hydrogeologiczne na obszarze projektowanych badań przedstawia opracowanie Prażaka (1997).

Na obszarze arkusza Kielce (815) Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 występuje kilka głównych użytkowych poziomów wodonośnych (GPU): czwartorzędowy (Q), środkowotriasowy (T<sub>2</sub>), dolnotriasowy (T<sub>1</sub>), górnopermski (P<sub>3</sub>) oraz środkowo- i górnodewoński (D<sub>2,3</sub>). W przypadku poziomu środkowo- i górnodewońskiego to z utworów dewonu górnego do GPU zaliczane są tylko wodonośne wapienie franu posiadające bezpośredni kontakt hydrauliczny z wapieniami dewonu środkowego. Leżące wyżej utwory famenu (wapienie i margle z przewarstwieniami łupków) charakteryzują się bardzo niską wodonośnością i nie stanowią użytkowego poziomu wodonośnego. Podobnie niską wodonośność mają utwory karbonu, dewonu dolnego, syluru i ordowiku (łupki, piaskowce, szarogłazy, iłowce). Z utworów dewonu górnego (famenu) i dolnego woda jest ujmowana wierconymi studniami tylko sporadycznie. W skali regionalnej stanowią one półprzepuszczalne, lub wręcz nieprzepuszczalne bariery w procesie krążenia wód podziemnych. Czwartorzędowy poziom wodonośny jest nieciągły (liczne wychodnie skał starszych) i użytkowy charakter posiada tylko lokalnie. Wodonośne są piaski i żwiry w dolinach Bobrzy, Silnicy, Sufragańca i Lubrzanki, a w niektórych miejscach także piaski i żwiry fluwioglacjalne lub zwałowe na wysoczyźnie. Rozprzestrzenienie ich jest jednak niewielkie. Do GPU zaliczono tylko fragment poziomu czwartorzędowego w południowej części doliny Bobrzy.

Skomplikowana budowa geologiczna powoduje, że poszczególne GPU są rozczłonkowane, a w niektórych przypadkach ich poszczególne fragmenty posiadają pomiędzy sobą bardzo ograniczony kontakt hydrauliczny. Dlatego też tylko część z nich stanowi w całości samodzielne jednostki hydrogeologiczne. Pozostałe podzielono na kilka odrębnych jednostek obejmujących poszczególne struktury geologiczne.

Głębokość występowania głównych poziomów wodonośnych jest zmienna i wynosi od kilku do około 100 m.



### **3.5. Przewidywane profile geologiczne projektowanych otworów wiertniczych lub wyrobisk**

Projektowane otwory kartograficzne sięgną skał podłoża paleozoicznego. I tak:

- otw. Trójeczna PIG-1 ma przewiercić utwory czwartorzędowe, dolnodewońskie oraz górnosylurskie; jego głębokość wyniesie 200 m;

- otw. Zalesie PIG-1 ma przewiercić utwory czwartorzędowe i górnokambryjskie; jego głębokość wyniesie 150 m;

Przypuszczalne profile litologiczno-stratygraficzne **otworów kartograficznych** przedstawia zał. graf. nr 7.

Projektowane **sondy mechaniczne** znajdą w przeważającej mierze swoje zakończenie w utworach systemu czwartorzędowego, być może niekiedy osiągną zwietrzelinę skał podłoża, lub nawet samo podłoże. Profile ich będą średnio złożone. W górnych partiach zbieżne z typem utworów powierzchniowych wykreślonych na mapach geologicznych (por. zał. graf. nr 2). W głębszych partiach prawdopodobnie zbieżne z układem warstw prezentowanych na profilu syntetyczno-stratygraficznym dla ark. Kielce (815) SMGP 1:50 000 (Filonowicz 1973a) – zał. graf. nr 8.

Projektowane sondy ręczne wykonywane będą w utworach czwartorzędowych. Zasadniczo profile ich będą takie, jakie utwory rysowane są powierzchniowo (por. zał. graf. nr 2; por. też zał. graf. nr 8). Celem sond ręcznych jest więc weryfikacja dotychczasowych wydzielen litologicznych. Same granice wydzielen wykartowane zostaną w czasie marszrut geologicznych, wspartych analizą map topograficznych, NMT oraz map geologicznych.

## **4. Przewidywane możliwości osiągnięcia celu robót geologicznych**

### **4.1. Opis i uzasadnienie liczby, lokalizacji i rodzaju projektowanych otworów wiertniczych lub wyrobisk**

W praktyce wykonywania map geologicznych w dużej skali stosuje się wiercenia różnego rodzaju.

Kartograficzne – o stosunkowo dużej średnicy (koronka rdzeniówki  $\varnothing$  93, 112, 132 mm), pełnordzeniowe, przez co najbardziej przydatne. Najczęściej stosuje się technikę obrotowo-rdzeniową, z bezwapienną płuczką, przy użyciu podwójnej rdzeniówki (Marks i Ber 1999). Rdzeniowanie prowadzi się od powierzchni terenu.

Mechaniczne – o mniejszej średnicy, rzędu 86-110 mm, których zasięg wiercenia wynosi *ca.* 10-20 metrów, bez szkody dla jakości uzyskanych danych. Dla potrzeb wiertniczych stosuje się tzw. szneki wiertnicze (świdry ślimakowe).

Ręczne – płytkie, 2 m, o średnicy rzędu 60-90 mm.

Wiercenia kartograficzne są najdroższe, siłą rzeczy więc jest ich mało, najczęściej tylko kilka. Ich zadaniem jest rozwiązanie najistotniejszych kwestii geologicznych na danym obszarze. Dzięki sondom mechanicznym udaje się rozpoznać pokrywę utworów czwartorzędowych do głębokości kilku, kilkunastu metrów. Pozwala to uchycić prawidłowości jej występowania na pewnych obszarach. Wiercenia te mają jednak ten mankament, że nie wszędzie udaje się wjechać urządzeniem wiertniczym, z uwagi na jego masę, czy gabaryty. Istotny problem mogą stanowić dna dolin, niekiedy podmokłe, torfowiska, czy strome stoki. Najpowszechniej w kartografii geologicznej wykorzystywana jest sonda ręczna. Jednak i ona ma swoje ograniczenia. Ciężko jest wiercić w utworach zwietrzelinowych, czy stokowych, zawierających duże okruchy skalne, głązy, żwiry, lub bardzo zawodnionych. Sonda take zupełnie nieprzydatna jest w obrębie wychodni skał podłoża, podobnie jak i sonda mechaniczna (może poza pewnymi wyjątkami).

Na obszarze projektowanego arkusza **Kielce 815 A** SMGRŚ w skali 1:25 000 rozmieszczenie sond mechanicznych i ręcznych silnie determinuje podłoże paleozoiczne i mezozoiczne, a dokładnie jego wychodnie, czy obszary płytkiego zalegania. Z drugiej strony sytuacja ta stwarza dosyć korzystne warunki do zbadania *in situ* tych skał.

Ilość projektowanych sond ręcznych i mechanicznych jest też wynikiem pewnego kompromisu pomiędzy możliwościami ich wykonania a dostępnością terenu.

Źródłem informacji jest też mapa geologiczna zakryta opracowana przez Filonowicza (1973a), oraz niewielkie fragmenty map z arkuszy sąsiednich od północy (Krajewski 1962) i od wschodu (Filonowicz 1970a).

Na obszarze arkusza **Kielce 815 A** SMGRŚ w skali 1:25 000, którego powierzchnia wynosi 81,39 km<sup>2</sup> (w układzie PL-UTM) zaprojektowano wykonanie:

- 2 otworów kartograficznych (Zalesie PIG1 – 150 mb; Trójeczna PIG1 – 200 mb), rdzeniowanych, o uzysku rdzenia *ca.* 80-90% (por. zał. graf. nr 5, 7);

- 143 sond mechanicznych o głębokości od 5 do 20 m i łącznym metrażu 1 490 mb; zakłada się możliwość wykorzystania metrażu, który nie został zrealizowany w planowym zakresie w danej lokalizacji (czwartorzęd mniej miąższy niż zakładano), do wykorzystania w

innej już wyznaczonej w projekcie lokalizacji, gdzie być może czwartorzęd okaże się bardziej miąższy; (por. zał. graf. nr 5);

- 220 sond ręcznych o głębokości 2 m każda, łącznie 440 mb (por. zał. graf. nr 5).

Ponadto przewiduje się czyszczenie ścian odsłoneń lub odkrywek w ilości 30 m<sup>2</sup>.

Otwory kartograficzne (por. zał. graf. nr 7) mają za zadanie:

- przewiercenie niższej części utworów dewonu dolnego, w tym zlepieńców barczańskich i/lub miedzianogórskich, oraz określenie relacji pomiędzy nimi (otw. Trójeczna PIG1); pod nimi mogą występować utwory pogranicza sylur/dewon i/lub górnego syluru; jednym z ważnych zagadnień jest reinterpretacja tektogenetyczna pogranicza syluru i dewonu;

- rozpoznanie litologii utworów skalnych kambru górnego i środkowego i ich wzajemnego kontaktu (otw. Zalesie PIG1); mimo rysowania wychodni skał tych oddziałów nie są one w pełni ani opisane ani zbadane pod względem relacji pomiędzy nimi, a to z uwagi na pokrywające je zwietrzliny (por. Romanek 2012).

Przyjęto, że obszar arkusza **Kielce 815 A** w większości ma II kategorię złożoności budowy geologicznej (głównie w północnej i środkowej jego części, gdzie występują utwory dolnotriasowe o niezbyt skomplikowanej tektonice i uwarunkowaniach strukturalnych). W rejonie wychodni skał paleozoiku na powierzchnię terenu oraz w strefie przykrycia skał podłoża przez utwory lessowe przyjęto III kategorię złożoności (południowa część obszaru badań; znaczniejsza tektonika fałdowo-uskokowa). I tak kat. II zajmuje 59,87 km<sup>2</sup>, a kat. III zajmuje 21,52 km<sup>2</sup> obszaru badań.

Sondy mechaniczne i ręczne zaprojektowano tak, aby udokumentować przede wszystkim utwory czwartorzędowe. Sondy mechaniczne rozmieszczono w formie ciągów przekrojowych. Ich wykonanie i interpretacja będą rzutowały na wyniki wierceń sond ręcznych. Z doświadczenia wiadomo, że w wielu miejscach (stoki z wychodniami skał podłoża) sond ręcznych nie da się wykonać ze względów technicznych (np. pokrywy stokowe z okruchami blokującymi świder). Dlatego zaprojektowano je głównie w rejonie dolin rzecznych i rozleglejszych form wklęsłych (por. zał. graf. nr 5).

Dla terenów o II kategorii złożoności budowy geologicznej ilość punktów dokumentacyjnych wynosi 9 pkt/1 km<sup>2</sup> powierzchni, a dla terenów o III kategorii 15 pkt/1 km<sup>2</sup>. Brakującą ilość punktów, wynikającą z różnicy punktów wymaganych na 1 km<sup>2</sup> danej powierzchni, a ilością punktów zgromadzonych z materiałów archiwalnych, ilością wykonanych sond ręcznych, mechanicznych i wierceń kartograficznych, należy uzupełnić w trakcie marszrut (rejestracja wychodni skalnych i ich zwietrzelin, odkrywek-odsłoneń

utworów czwartorzędowych, itp.). Tych dodatkowych punktów nie projektowano, wynikną one z prac bieżących.

W obrębie terenów o II kategorii złożoności średnia gęstość marszrut nie powinna być mniejsza niż 8 km na 1 km<sup>2</sup> powierzchni (8 km/1 km<sup>2</sup>), a w przypadku kategorii III nie mniej niż 10 km/1km<sup>2</sup> (por. zał. graf. nr 2). W trakcie marszrut należy prowadzić obserwacje kartograficzno-geologiczne wychodni skał podłoża, pokryw zwietrzelinowych na nich zalegających, występowania i granic utworów czwartorzędowych, itp.

\*

Lokalizację projektowanych otworów kartograficznych, sond mechanicznych oraz sond ręcznych na arkuszu **Kielce 815 A**, przedstawiono na zał. graf. nr 5, a linii sondowań i profili geofizycznych na zał. graf. nr 2.

#### **4.2. Przewidywana konstrukcja projektowanych otworów wiertniczych lub wyrobisk**

Otwory kartograficzne wiercone będą rdzeniowo z użyciem płuczki, która jednocześnie będzie uszczelniała ściany otworu. Płuczka dodatkowo chłodzi koronkę i pomaga wynosić zwierciny. Praca na wiertni w trybie ciągłym, trójzmiarowym, przy stałym przepływie płuczki, powoduje, że nie ma konieczności wprowadzania kolumny rur okładzinowych (ewentualne zmiany uwzględnione zostaną w planie ruchu). Ponadto projektowane otwory nie będą bardzo głębokie, jedynie do 200 m. Średnica aparatu rdzeniowego wynosi 93÷132 mm.

Otwory wiercone sondą mechaniczną powstaną przy użyciu świdra spiralnego (średnica 86÷110 mm). Sondy ręczne pogłębiane będą końcówką typu świdra oczkowego (średnica 60-90 mm). Tutaj, w obu przypadkach, również nie planuje się stosowania rur okładzinowych.

#### **4.3. Informacje dotyczące zamykania horyzontów wodonośnych**

Sondy ręczne zazwyczaj nie przewiercają horyzontów wodonośnych. Wynika to z ich głębokości, *ca.* 2 m. Wyjątkiem mogą być jedynie sondy wiercone w polizżu koryt rzek. Jednak nawet w tych wypadkach operuje się w obrębie jednego horyzontu.

Sondy mechaniczne, tutaj planowane do max głębokości 20 m, mogą nawiercać, przewiercać, płycej położone horyzonty wodonośne. Dotyczy to zwłaszcza obszarów dolinnych. Jednak wiercenia te, powszechnie stosowane w geologii, geologii inżynierskiej, geotechnice, udowodniły brak wpływu na wody gruntowe, czy podziemne. Po zakończeniu wiercenia, nawiercona warstwa wodonośna samoczynnie zamyka się, a otwór ulega zaciśnięciu.

Wiercenia kartograficzne, dużo głębsze i pełnordzeniowe, mogą przewiercać horyzonty wodonośne. Jednakże nie przewiduje się naruszenia równowagi hydrogeologicznej przy ich wykonaniu. Wiercenie takie odbywają się przy użyciu płuczki. Płuczka ta jest stale w obiegu, a w przypadku zaprzestania wiercenia (np. wyjmowanie rdzenia, dokładanie żerdzi), wypełnia otwór. Przy przewiercaniu warstw wodonośnych ciężar płuczki ilowej  $1,15 \text{ g/cm}^3$  oraz jej lepkość, spowodują, że nie będzie dopływu wody do otworu. Dla uniknięcia występowania samowypływów lokalizacja każdego z projektowanych otworów kartograficznych zostanie poprzedzona analizą geomorfologiczną i hydrogeologiczną.

#### **4.4. Sposób i termin likwidacji otworów wiertniczych lub wyrobisk oraz rekultywacji gruntów**

Otwory wiertnicze powstałe po wykonaniu ich urządzeniem mechanicznym (sondy mechaniczne) lub ręcznie (sondy ręczne) likwidowane będą zaraz po ich odwierceniu i opisanie przewierconych warstw. Do likwidacji użyty zostanie wyniesiony w trakcie wiercenia urobek. Podczas likwidacji należy zachować kolejności nawiercanych warstw.

Otwory kartograficzne, pełnordzeniowe, o średnicy  $93 \div 132 \text{ mm}$ , po ich wykonaniu (zakończeniu) zlikwidowane zostaną przy wykorzystaniu pasty ilowo-cementowej. Do jej sporządzenia użyta zostanie płuczka z basenów płuczkowych. Likwidację otworów kartograficznych wykonywać się będzie zatłaczając przy pomocy pompy płuczkowej pastę ilowo-cementową, poczynając od dna otworu. Po zlikwidowaniu otworu plac wierceń zostanie doprowadzony do pierwotnego stanu, osadniki płuczkowe oczyszczone z płuczki i zasypane, a ich powierzchnia uzupełniona wcześniej wyjętym gruntem i glebą.

Zajęcie gruntów rolnych lub leśnych, bo na takich będą wykonywane wiercenia kartograficzne, będzie jedynie krótkoczasowe, kilka dni. Prace prowadzone będą na jak najmniejszej powierzchni. Teren prac zostanie – po ich zakończeniu – doprowadzony do pierwotnego stanu. W żadnym z w/w przypadków nie zachodzi konieczność przeprowadzania specjalnej rekultywacji gruntów.

#### **4.5. Charakterystyka i uzasadnienie zakresu oraz metod zamierzonych badań geofizycznych i geochemicznych oraz ich lokalizacji**

Na obszarze **arkusza Kielce 815 A** projektuje się wykonanie 6 linii ciągów sondowań geoelektrycznych (CGE) i profili geoelektrycznych (PGE), o łącznej długości *ca.* 13,65 km (zał. graf. nr 2). W celu osiągnięcia zamierzonego efektu proponuje się zastosowanie układu symetrycznego Schlumbergera o rozstawie ABmax od 300 do 540 m. Pozwoli to na

otrzymanie obrazu na głębokość *ca.* 75-150 m, a przy sprzyjających warunkach gruntowych nawet więcej.

Projektowane linie mają wspomóc wyniki uzyskane wierceniami sondami mechanicznymi oraz będą pomocne w związku z planowanym otworem kartograficznym Trójeczna PIG1. Może zdarzyć się tak, że część sond mechanicznych nie osiągnie spodziewanych głębokości, lub, że miąższość czwartorzędu jest większa niż zakładana. W takich wypadkach te dwie metody badawcze, wiertnicza i geofizyczna, będą uzupełniać się. Dwie linie zaprojektowano w dolinie Bobrzy, dwie w rejonie Tumlin, a kolejne dwie w rejonie Kostomłotów Pierwszych. Ponadto linie ciągów sondowań geoelektrycznych mają wyjaśnić złożoność budowy geologicznej utworów czwartorzędowych. W wielu miejscach miąższość wypełnienia czwartorzędowego jest zaskakująco duża.

Pomiary geofizyczne należy przeprowadzić w najbardziej sprzyjającym okresie, tak aby uzyskać jak najlepsze uziemienia. Należy podkreślić, że badania geofizyczne są jednymi z najmniej inwazyjnych, jeżeli chodzi o wpływ na środowisko.

\*

Obecnie nie projektuje się badań geochemicznych.

#### **4.6. Opis opróbowania otworów wiertniczych lub wyrobisk, w tym sposób pobierania próbek geologicznych, zakres, ilość i wielkość przewidywanych do pobrania próbek geologicznych**

W trakcie wiercenia sondą mechaniczną prowadzona będzie na bieżąco analiza decydująca o ilości pobieranych prób z danego otworu, w głównej mierze decyduje o tym zmienność litologiczna i miąższość przewiercanych warstw. Kwestia ta pozostaje do bieżącej oceny geologa dozorującego wiercenia i/lub prowadzącego prace na arkuszu.

Podobnie rzecz ma się z sondami ręcznymi.

Z kolei otwory kartograficzne, pełnordzeniowe, zostaną opróbowane po ich zakończeniu, w zależności od stwierdzonych typów skał. Rdzenie z tych otworów mogą posłużyć też w przyszłości do innych badań, nie wynikających z niniejszego zadania.

Ilość próbek przewidzianych do badań laboratoryjnych podano poniżej, w pkt. 4.9. Zakres badań laboratoryjnych. Wielkość pobieranych próbek należy uzgodnić wstępnie przed wierceniami, z osobami wykonującymi później badania laboratoryjne.

Próbki pobierane będą do woreczków foliowych opisanych (nr próbki, nr otworu, głębokość) na zewnątrz, a drugi opis powinien znajdować się wewnątrz woreczka.

#### **4.7. Zakres obserwacji i badań terenowych (w szczególności: obserwacja poziomów i przepływów wód; próbne pompowania; pomiary temperatury i ciśnienia w razie występowania gazy ziemnego, ropy naftowej lub wód; badania i pomiary specjalne)**

Dla wykonania projektowanego zadania najważniejszym jest dokładne opisanie przewierczanych kolejno warstw skalnych, ich wykształcenia litologicznego, petrografii, miąższości, ostrości granic, itp.

Nie planuje się obserwacji poziomów i przepływów wód, wykonywania próbnych pompowań; pomiarów temperatury i ciśnienia, czy badań i pomiarów specjalnych.

#### **4.8. Wyszczególnienie niezbędnych prac geodezyjnych**

Wszystkie otwory wiertnicze przewidziane do wykonania oraz punkty dokumentacyjne z prac terenowych będą zapisywane przy użyciu odbiornika GPS. Dokładność tego typu urządzeń jest w zupełności wystarczająca dla potrzeb niniejszego zadania.

#### **4.9. Opis i uzasadnienie zakresu badań laboratoryjnych, ze szczególnym uwzględnieniem badań powodujących całkowite zniszczenie próbek geologicznych oraz badań geomechanicznych powodujących naruszenie integralności calizny rdzenia wiertniczego**

Poniżej przedstawiono proponowany zakres badań laboratoryjnych. Obejmuje on badania palinologiczne, mikrofaunistyczne, makrofaunistyczne, petrograficzne, litologiczno-petrograficzne oraz datowania wieku bezwzględnego utworów czwartorzędowych. Podczas tych badań próbki dostarczone do laboratorium ulegają zniszczeniu.

Ze względu na przedmiot opracowania - opracowanie mapy geologicznej - nie projektuje się badań geomechanicznych.

##### **4.9.1. Palinologia**

Badania palinologiczne pomocne są w stratygraficznym ustalaniu porządku profilu geologicznego. Ustalają i doprecyzowują podział stratygraficzny. Jest to ważne narzędzie uzupełniające litostratygrafię, czy chronostratygrafię.

Na arkuszu **Kielce 815 A** przewiduje się, że w utworach czwartorzędowych przewierczanych w dolinach rzek mogą trafić się wkładki z materią organiczną (rozproszoną lub tworzącą pewne poziomy), dlatego zakłada się pobranie i opracowanie 15 próbek z tych osadów. Do badań przewiduje się też utwory skalne kambru środkowego i górnego (15 próbek) oraz dolnego dewonu i pogranicza syluru/dewonu (15 próbek), nawiercone otworami kartograficznymi (badanie akritarch). Razem daje to 45 próbek.

##### **4.9.2. Mikrofauna**

Badania mikrofaunistyczne, podobnie jak palinologiczne, pomocne są w stratygrafii.

Na arkuszu **Kielce 815 A** zakłada się wykonanie badań konodontów dla 10 próbek pobranych z odkrywek, odsłoneń utworów dewonu środkowego i górnego oraz rdzeni otworów kartograficznych.

#### **4.9.3. Makrofauna**

Badania makrofaunistyczne są ważne w badaniach geologicznych, gdyż najczęściej w terenie możemy obserwować tylko takie skamieniałości. Część z nich ma charakter przewodni.

Na arkuszu **Kielce 815 A** zakłada się wykonanie badań makrofauny dla 15 próbek z utworów dewonu oraz dolnego triasu. Próbkę pochodzących będą z rdzeni wiertniczych, odkrywek, odsłoneń.

#### **4.9.4. Petrografia**

Badania petrograficzne, wykonywane w laboratorium, są ważne gdyż niekiedy tylko taki sposób rozpoznania skał jest jednoznaczny.

Na arkuszu **Kielce 815 A** z rdzeni otworów kartograficznych oraz z odsłoneń i odkrywek pobrany zostanie materiał (próbki) do badań petrograficznych. Zakłada się analizę 20 próbek (wykonanie szlifów i ich petrograficzne opracowanie).

#### **4.9.5. Litologiczno-petrograficzne**

Badania litologiczno-petrograficzne (obejmujące m.in. analizy składu granulometrycznego, składu petrograficznego frakcji kamienistej i żwirowej, minerałów ciężkich, mineralno-petrograficzne frakcji piaszczystej, obtoczenia ziarn kwarcu, zawartości węgla wapnia), stosowane dla utworów czwartorzędowych, są pomocne w ustalaniu ich genezy, jak również pomagają w ustalaniu stratygrafii (gliny zwałowe).

Na arkuszu **Kielce 815 A** zakłada się wykonanie badań litologiczno-petrograficznych na 5 próbkach pobranych z glin zwałowych (podczas wiercenia sond mechanicznych). Dalej planuje się wykonanie badań litologiczno-mineralnych dla 15 próbek z osadów zastoiskowych (głównie mułków), oraz dla 15 próbek z utworów rzecznych i/lub fluwioglacjalnych (piaszczystych, piaszczysto-żwirowych) (materiał z sond mechanicznych).

#### **4.9.6. Datowania wieku bezwzględnego utworów czwartorzędowych**

Zakłada się wykorzystanie datowania bezwzględnego utworów organogenicznych metodą radiowęglową (C14), oraz utworów lessowych (lub innych o genezie: eolicznej, rzeczno-eolicznej, deluwialno-eolicznej, piasków - mułków pokrywowych) metodą TL/OSL. Datowanie utworów organicznych z dolin rzecznych pozwoli lepiej zrozumieć ich



powstawanie oraz zmiany warunków środowiskowych. Datowanie lessów pozwoli lepiej je rozpoznać. O występowaniu lessów wiemy z całą pewnością, o innych utworach związanych z genezą eoliczną dowiemy się w trakcie prac kartograficznych. Materiał do badań pochodził będzie z sond mechanicznych, ręcznych i/lub odkrywek, odsłnięć.

Wymienione metody są powszechnie stosowane w badaniach stratygrafii utworów czwartorzędowych (por. Marks i Ber 1999).

Na arkuszu **Kielce 815 A** zakłada się wykonanie datowania radiowęglowego 4 próbek pobranych z utworów organogenicznych, których występowanie jest prawdopodobne w dolinie Bobrzy. Najlepiej do tego celu wykorzystać osady ze starorzeczy. Z kolei z lessów (lub innych utworów o genezie eolicznej) zakłada się pobranie i wydatowanie metodą TL/OSL 6 próbek. Pokrywa lessowa występuje w zachodniej części obszaru arkusza, na stokach Pasma Oblęgarskiego.

#### **4.10. Przewidywana wielkość dopływu wód do wyrobiska lub jego poszczególnych poziomów eksploatacyjnych. Przewidywana jakość wody odpompowywanej z wyrobiska. Sposób odwadniania i odprowadzania wody odpompowywanej z wyrobiska**

W przedmiotowym zadaniu projektuje się prace kartograficzne, których efektem będzie mapa geologiczna obszaru opracowania w skali 1:25 000, stąd nie określano dopływu wód do planowanych do wykonania sond i otworów. Sondy ręczne będą miały głębokość około 2 m, a mechaniczne, kilku-, kilkunastu metrów. Prace wiertnicze dla potrzeb kartografii geologicznej nie powodują konieczności odwadniania czy odprowadzania wód. Nie określano też więc jakości tych wód. Wiercenia rdzeniowe, których planowana głębokość wynosi 150 - 200 m, będą miały wykonane plany ruchu, gdzie zostaną zawarte niezbędne informacje.

## **5. Określenie**

### **5.1. Zakresu przekazania próbek geologicznych podlegających obowiązkowemu przekazaniu państwowej służbie geologicznej, wraz z wykazem przewidywanych ilości, wielkości i rodzaju próbek przewidzianych do badań powodujących całkowite zniszczenie próbek geologicznych oraz badań geomechanicznych powodujących naruszenie integralności calizny rdzenia wiertniczego**

Próbki pobrane z utworów czwartorzędowych podczas wierceń sondami mechanicznymi, lub ręcznymi, w całości zostaną przekazane do badań laboratoryjnych, gdzie ulegną zniszczeniu. Często niestety nie da się pobrać na tyle dużej wagowo próbki, aby ją podzielić i część przechowywać do czasu zakończenia tematu. Wynika to z techniki samego

wiercenia, oraz średnicy szneków (spiralnych żerdzi wykorzystywanych do wynoszenia urobku). Podobnie rzecz wygląda w przypadku sond ręcznych.

Inaczej jest w przypadku rdzeni otrzymywanych podczas wierceń kartograficznych. Rdzeń taki standardowo dzieli się na dwie połowy. Jedną wykorzystuje do wykonania zaprojektowanych badań (wycinając odpowiednie jego fragmenty), a drugą pozostawia do czasu zakończenia zadania.

Zgodnie z Rozp. MŚ z dnia 30 października 2017 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz. U. 2017, poz. 2075) próbki uzyskane w wyniku wierceń kartograficznych są „próbkami geologicznymi czasowego przechowywania”, które gromadzi się w magazynach próbek podmiotów prowadzących roboty geologiczne. Próbki takie zachowuje się co najmniej 30 dni od dnia przekazania arkusza mapy do CAG (obecnie NAG).

Próbki geologiczne pozyskane z wierceń wykonanych w trakcie realizacji prac geologicznych niniejszego zadania, nie podlegają więc obowiązkowemu przekazaniu państwowej służbie geologicznej.

## 5.2. Harmonogramu zamierzonych robót geologicznych, w tym terminów ich rozpoczęcia i zakończenia

Dla arkusza **Kielce 815 A** zakłada się następujący harmonogram działań.

Lata i kwartały	2021		2022				2023				2024	
	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II
Zakres robót i prac												
Kartowanie terenowe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Geofizyka			—	—	—	—						
Wiercenia kartograficzne					—	—	—	—				
Sondy ręczne	—	—		—	—	—		—	—	—		
Sondy mechaniczne				—	—	—	—	—	—			
Prace laboratoryjne						—	—	—	—	—	—	
Opracowanie domunetacji					—	—	—			—	—	—

Kartowanie geologiczne będzie trwało najdłużej. Pierwsze dwa sezony powinny być wykorzystane maksymalnie. Oczywiście prace te są silnie determinowane przez warunki pogodowe. Z drugiej strony miesiące wczesno wiosenne, lub jesienne, są korzystne z uwagi na brak, lub zanikającą pokrywę roślinną, a także na prace polowe, które też mogą dostarczyć wielu danych.

Geofizyka powinna być wykonana przed wierceniami kartograficznymi. Najdogodniejszym terminem jest jesień, zima (bez mrozów) i wczesna wiosna. W grę wchodzi drugi rok prac geologicznych.

Wiercenia kartograficzne powinny odbyć się w końcu drugiego, lub na początku trzeciego roku prac geologicznych (zaznaczono cztery kwartały, a więc do wykorzystania jest dowolny moment).

Sondy ręczne powinny być wykonywane na bieżąco w trakcie prac kartograficznych.

Sondy mechaniczne zaprojektowano w drugim oraz trzecim roku prac geologicznych. Wiercenia mechaniczne można podzielić też na przykład na dwa, trzy etapy. Na ich wykonanie zaznaczono sześć kwartałów.

Prace laboratoryjne zaprojektowano na ostatni kwartał drugiego roku, cztery kwartały roku trzeciego i pierwszy kwartał roku czwartego.

Opracowanie dokumentacji, można zacząć wcześniej (trzeci i czwarty kwartał roku drugiego, pierwszy kwartał roku trzeciego), ostateczne jej wykonanie zaprojektowano na czwarty kwartał trzeciego roku prac oraz pierwszy i drugi kwartał roku czwartego.

### **5.3. Wpływu zamierzonych robót geologicznych na obszary chronione, w tym obszary NATURA 2000, o których mowa w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody**

W rozdziale 1 podano informacje jakie obiekty i obszary podlegające ochronie pod względem przyrodniczym (ustawa o ochronie przyrody) znajdują się na obszarze badań. Przedstawiają to również zał. graf. nr 5 i 6.

Nie projektuje się wykonywania robót geologicznych w: granicach rezerwatów przyrody; sąsiedztwie pomników przyrody, czy w obrębie stanowisk dokumentacyjnych, użytków ekologicznych i zespołów przyrodniczo-krajobrazowych.

Projektuje się wykonywanie robót geologicznych w: granicach parków krajobrazowych i ich otulin, obszarów chronionego krajobrazu; granicach SOO (specjalne obszary ochrony) NATURA 2000.

Na obszarze badań nie ma: parków narodowych, ani OSO NATURA 2000.

Przedmiotem ochrony w obszarach SOO Natura 2000 są:

- siedliska wymienione w zał. I i gatunki wymienione w zał. II, IV, V Dyrektywy Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 roku w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory;

- w konkretnym obszarze Natura 2000 - konkretne siedliska przyrodnicze i gatunki (rośliny, zwierzęta inne niż ptaki).

Projektowane zadanie – wykonanie arkusza Kielce 815 A SMGRŚ w skali 1:25 000 – jak również objęte nim roboty geologiczne nie są przedsięwzięciem mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko, ani przedsięwzięciem mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko (Rozp. RM z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko; t.j. Dz.U. 2016 poz. 71). Ergo wpływ zamierzonych robót geologicznych można uznać za mały i dpuszczalny prawem (wykonastwo robót po zatwierdzeniu projektu).

#### **5.4. Rodzaju dokumentacji geologicznej mającej powstać w wyniku robót geologicznych, o której mowa w art. 88 ust. 2 ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze**

Nie dotyczy - w związku z realizacją zadań określonych w niniejszym projekcie robót geologicznych powstanie arkusz **Kielce 815 A** Szczegółowej Mapy Geologicznej Regionu Świętokrzyskiego w skali 1:25 000.

### **6. Uwagi dotyczące lokalizacji obszaru lub miejsc zamierzonych robót geologicznych na przekroju geologicznym oraz przedstawienia na mapie sytuacyjno-wysokościowej obiektów ograniczających wykonanie robót geologicznych.**

W niniejszym projekcie zakłada się wykonanie 220 sond ręcznych (2 m głębokości) oraz 143 sond mechanicznych (o głębokości 5-20 m) i dwóch otworów rdzeniowych (150 m i 200 m głębokości), oraz kartowania geologicznego powierzchniowego, w celu rozpoznania budowy geologicznej na obszarze 81,39 km<sup>2</sup>. Przekrój geologiczny będzie przedstawiał budowę wgłębną, przez co obejmie głównie utwory paleozoiczne i mezozoiczne, stąd utwory czwartorzędowe rozpoznawane powierzchniowo i sondami ręcznymi oraz mechanicznymi, nie wniosą na nim istotnych danych. Na przekroju utwory czwartorzędowe będą zgeneralizowane (ze względu na skalę wysokościową). Przekrój geologiczny będzie wykorzystywał część otworów archiwalnych, ale generalnie zostanie skonstruowany na podstawie zasięgu wydzielonych warstw skalnych, ich tektoniki, przyjętego stylu budowy geologicznej. Rzutowanie otworów bardziej oddalonych od linii przekroju mija się też z celem, a nawet może być niemethodyczne.

Każdorazowo przed wykonaniem sondy ręcznej lub mechanicznej będzie sprawdzany teren w zakresie podziemnego uzbrojenia. W ramach ustalonej lokalizacji na konkretnej

działce, można przesunąć się o kilka, kilkanaście metrów, tak aby ewentualną kolizję z uzbrojeniem wyeliminować.

Wiercenia głębokie, rdzeniowe, będą miały opracowany plan ruchu w którym ich lokalizacja będzie odpowiednio doprecyzowana względem infrastruktury.

## **7. Opis przedsięwzięć technicznych, technologicznych i organizacyjnych, mających na celu zapewnienie bezpieczeństwa powszechnego, bezpieczeństwa pracy i ochrony środowiska.**

Opis dotyczy warunków wykonania sond mechanicznych i ręcznych. Otwory kartograficzne rdzeniowane z uwagi na swą głębokość (powyżej 100 m) będą musiały mieć sporządzone plany ruchu.

Wykonawca prac wiertniczych powinien posiadać kwalifikacje do ich wykonywania. Prace powinny być wykonywane zgodnie z instrukcją obsługi danego typu urządzenia (i innymi instrukcjami - dokument bezpieczeństwa), przy zachowaniu przepisów BHP. Urządzenia wiertnicze powinny być sprawne technicznie. Przed rozpoczęciem zmiany, wiertacz dokonuje przeglądu urządzenia wiertniczego i sprzętu pomocniczego, a uwagi wpisuje do dziennego raportu wiertniczego. Urządzenie wiertnicze powinno być wyposażone w sprzęt przeciwpożarowy, a pracownicy pouczeni o sposobach zapobiegania pożarom i ich zwalczaniu. Pracownicy powinni być też zabezpieczeni w odzież roboczą oraz sprzęt ochrony osobistej. Przy urządzeniu wiertniczym winna znajdować się apteczka wyposażona w niezbędne środki medyczne. Dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego należy zabezpieczyć teren prowadzonych robót przed dostępem osób postronnych (np. taśmą ostrzegawczą). Przed rozpoczęciem prac wiertniczych należy sprawdzić teren w zakresie podziemnego uzbrojenia.

Wykonywanie sond mechanicznych i ręcznych nie spowoduje trwałych zmian w górotworze, a także ujemnego wpływu na środowisko. Urobek nie stanowi odpadów niebezpiecznych. Urobkiem należy zlikwidować wykonane wiercenie, z zachowaniem kolejności nawiercanych warstw. W otworach nie będą prowadzone żadne badania, które naruszałyby stosunki wodne lub spowodowały skażenie wód, czy gruntów. W rejonie wierceń nie będą wycinane drzewa i krzewy. Zakładane roboty geologiczne mają charakter krótkotrwały i nie wykazują wpływu na środowisko naziemne i podziemne. Nie przewiduje się również wpływu zamierzonych robót geologicznych na obszary chronione, o których mowa w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody. Po zakończeniu prac

wiertniczych teren zostanie uporządkowany i przywrócony do stanu poprzedniego. W przypadku ewentualnej awarii urządzenia wiertniczego, np. gdy dojdzie do wycieku produktów ropopochodnych, strefę wycieku należy posypać sorbentem, a następnie postępować zgodnie z ustawą o odpadach. Tankowanie urządzeń odbywać się będzie na stacji benzynowej.

Wiercenia powinny być wykonywane pod dozorem uprawnionego geologa.

## **8. Zestawienie (wybranych) ważniejszych publikacji i materiałów archiwalnych.**

- Bednarczyk W., 1964. Stratygrafia i fauna tremadoku i arenigu (oelandianu) w regionie kieleckim Gór Świętokrzyskich. *Biul. Geol. UW*, 4.
- Bednarczyk W., 1966a. Litologia dolnego ordowiku (elandu) w regionie kieleckim Gór Świętokrzyskich. *Biul. Geol. UW*, 8.
- Bednarczyk W., 1966b. Paleogeografia dolnego ordowiku w regionie kieleckim Gór Świętokrzyskich. *Acta Geol. Pol.*, 16, 1: 91-106.
- Bednarczyk W., 1966c. Stratygrafia wapieni z Mójczy pod Kielcami (Góry Świętokrzyskie). *Acta Geol. Pol.*, 16, 1: 107-126.
- Bednarczyk W., 1971. Stratigraphy and paleogeography of the Ordovician in the Holy Cross Mountains. *Acta Geol. Pol.*, 21, 4: 574-616.
- Bednarczyk W., Chlebowski R., Kowalczewski Z., 1971. Budowa geologiczna północnego skrzydła antykliny dyمیńskiej w Górach Świętokrzyskich. *Biul. Geol. UW*, 12: 197-223.
- Bielikowski K., 1960. Typy warstwowań w kambrze Pasma Głównego Gór Świętokrzyskich. *Acta Geol. Pol.*, 10, 3.
- Biernat G., 1970. Lower Famennian brachiopods from the Holy Cross Mountains, Poland. *Acta Palaeont. Pol.*, 15, 1: 33-56.
- Biernat G., 1971. The brachiopods from the Kadzielnia limestone (Frasnian) of the Holy Cross Mts. *Acta Geol. Pol.*, 21, 1: 137-163.
- Biernat G., Szulczewski M., 1975. The devonian brachiopod *Phlogoiderhynchus polonicus* (Roemer 1866) from the Holy Cross Mountains, Poland. *Acta Paleont. Pol.*, 20, 2.
- Blöde G., 1830. Über die Uebergangs-Gebirgsformation im Königreich Polen (mit petrographischer Karte).
- Chlebowski R., 1978. Studium petrograficzne skał tufogenicznych starszego paleozoiku Gór Świętokrzyskich. *Archiwum Mineralogiczne*, 34: 69-134.
- Chlebowski R., 1995. Wulkanizm w dolnym karbonie Gór Świętokrzyskich. *Przegl. Geol.*, 43: 543-545.
- Chlebowski R., Lindner L., 1975. Wpływ podłoża na skład minerałów ciężkich głównych wysp lessowych NW części Wyżyny Małopolskiej. *Acta Geol. Pol.*, 25, 1: 163-178.
- Chlebowski R., Lindner L., 1976. Próba zastosowania analizy minerałów ciężkich w problematyce badawczej lessów na przykładzie lessów młodszych zachodniej części regionu świętokrzyskiego. *Biul. Inst. Geol.*, 297: 293-305.
- Chlebowski R., Lindner L., 1980. Badania lessów oraz skał ich podłoża w zachodniej części Wyżyny Małopolskiej. [W:] *Spraw. z Bad. Nauk. Komit. Badań Czwartorzędu*: 1-11.
- Chlebowski R., Lindner L., 1984. Wpływ podłoża na skład minerałów ciężkich glin zwałowych zlodowacenia Odry na Wyżynie Małopolskiej. [W:] *Przew. Konf.*

- "Zlodowacenia środkowopolskie na Wyżynach Południowopolskich i terenach przyległych", UŚ: 27-28.
- Chlebowski R., Lindner L., 1986. Wpływ podłoża na skład minerałów ciężkich glin zwałowych zlodowacenia Odry na Wyżynie Małopolskiej. *Przeł. Geol.*, 34, 11: 643-649.
- Chlebowski R., Lindner L., 1998. Peryglacialne procesy wietrzeniowe i warunki akumulacji lessów młodszych na Wyżynie Małopolskiej. [W:] *Mat. Semin. "Rola plejstocentrycznych procesów peryglacialnych w modelowaniu rzeźby Polski"*, Łódź: 27-28.
- Chlebowski R., Lindner L., 1999. Peryglacialne procesy wietrzeniowe i warunki akumulacji lessów młodszych na Wyżynie Małopolskiej. *Acta Geographica Lodz.*, 76: 25-40.
- Czapowski G., Gąsiewicz A., 1998. The Permian/Triassic boundary in Poland in the light of geological and geochemical data. *Abstracts of Epicontinental Triassic Intern. Symp.*, Halle: 35.
- Czarniecki S., 1973. Goniatyty wapienia węglowego z Gałęzic. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 43, 2.
- Czarniecki S., Kostecka A., Kwiatkowski S., 1965. *Horridonia horrida* (Sowerby) ze zlepieńców cechsztyńskich rejonu Gałęzic. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 35, 4.
- Czarnocki J., 1916. Materiały do geologii Gór Świętokrzyskich. Kilka słów o odkryciu utworów karbońskich w Górach Świętokrzyskich. *Spraw. Tow. Nauk. Warsz.*, 9.
- Czarnocki J., 1919a. Mapa geologiczna środkowej części Gór Świętokrzyskich, 1:100 000. *PIG*, Warszawa.
- Czarnocki J., 1919b. Stratygrafia i tektonika Gór Świętokrzyskich. Stratygrafia i tektonika staropaleozoicznych Gór Świętokrzyskich (kambr, sylur, dewon dolny). *Prace Tow. Nauk. Warsz.*, 28.
- Czarnocki J., 1922. Stratygrafia nowoodkrytych i mało znanych utworów paleozoicznych Gór Świętokrzyskich. *Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 2: 6-11.
- Czarnocki J., 1923. Cechsztyń w Górach Świętokrzyskich. *Spraw. Państw. Inst. Geol.*, 2, 1/2.
- Czarnocki J., 1924. O budowie geologicznej okolic Niestachowa i Daleszyc. *Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 8.
- Czarnocki J., 1925. Wyniki badań geologicznych dokonanych w 1924 r. na obszarze mezozoicznym zachodniej części Gór Świętokrzyskich. *Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 11: 11-14.
- Czarnocki J., 1926a. Wyniki badań geologicznych w południowo-zachodniej i zachodniej części Gór Świętokrzyskich. *Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 15: 31-37.
- Czarnocki J., 1926b. Profil litologiczny otworu wiertniczego Rykoszyn w Skałce Rykoszyńskiej. *Stratygrafia Gór Świętokrzyskich*, 1, 4. Karbon i perm. *Pr. Inst. Geol.*, 42.
- Czarnocki J., 1927a. O zlodowaceniach środkowej części Gór Świętokrzyskich. *Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 17.
- Czarnocki J., 1927b. Ogólny rys tektoniki Gór Świętokrzyskich. *Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 17.
- Czarnocki J., 1927c. Sprawozdanie z badań dokonanych w roku 1926 w związku z ogólnym poglądem na budowę mas mezozoicznych regionu checińskiego. *Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 17: 4-14.
- Czarnocki J., 1928a. Przegląd stratygrafii famenu i karbonu dolnego (kulmu) w zachodniej i środkowej części Gór Świętokrzyskich. *Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 21.
- Czarnocki J., 1928b. Spostrzeżenia w zakresie tektoniki okolic Słupi Nowej. *Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 21.

- Czarnocki J., 1928c. Sprawozdanie z badań wykonanych w roku 1928 w okolicach Kajetanowa. Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol., 24.
- Czarnocki J., 1931. Dyluwium Gór Świętokrzyskich. Roczn. Pol. Tow. Geol., 7.
- Czarnocki J., 1933. Stratygrafia warstw granicznych między dewonem i karbonem w okolicy Kowali. Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol., 34: 31-34.
- Czarnocki J., 1936a. Przegląd stratygrafii i paleogeografii dewonu dolnego Gór Świętokrzyskich. Spraw. Państw. Inst. Geol., 8, 4: 129-162.
- Czarnocki J., 1936b. Baryt w Górach Świętokrzyskich. Roczn. Pol. Tow. Geol., 12.
- Czarnocki J., 1936c. O budowie geologicznej fałdu jadownickiego na północ od Nowej Słupi. Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol., 45.
- Czarnocki J., 1937a. Przegląd stratygrafii i paleogeografii dewonu dolnego Gór Świętokrzyskich. Spraw. Państw. Inst. Geol., 8.
- Czarnocki J., 1937b. Sprawozdanie z badań geologicznych wykonanych w r. 1936 w okolicach Bodzentyna. Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol., 48.
- Czarnocki J., 1938. Ogólna mapa geologiczna Polski. Arkusz 4 (Kielce), 1:100 000. Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Czarnocki J. 1939. Sprawozdanie z badań terenowych wykonanych w Górach Świętokrzyskich w 1938 roku. Biul. Państw. Inst. Geol., 15: 1-27.
- Czarnocki J., 1947. Przeglądowa Mapa Geologiczna Polski 1:300 000. Arkusz Kielce. Wyd. A. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Czarnocki J., 1948. Przewodnik XX Zjazdu Pol. Tow. Geol. w Górach Świętokrzyskich w 1947 roku. Roczn. Pol. Tow. Geol., 17.
- Czarnocki J., 1950. Geologia regionu Łysogórskiego w związku z zagadnieniem złoża rud żelaza w Rudkach wraz z mapą geologiczną Kopalni „Staszic” w skali 1:6 000. Prace Państw. Inst. Geol., 1.
- Czarnocki J., 1951a. Złoże rud żelaza w Dąbrowie pod Kielcami w związku z zagadnieniem rud dewońskich w Górach Świętokrzyskich. Prace Państw. Inst. Geol., 7: 95-114.
- Czarnocki J., 1951b. Z zagadnień paleogeograficznych i złożowych cechsztynu w Polsce. Prace Państw. Inst. Geol., 7.
- Czarnocki J., 1957. Stratygrafia i tektonika Gór Świętokrzyskich. Prace Geol., 2, 1.
- Czarnocki J., 1958a. W sprawie rozbudowy kamieniołomów państwowych w Zagnańsku. Surowce mineralne w Górach Świętokrzyskich. Prace Inst. Geol., 21: 122-159.
- Czarnocki J., 1958b. Kwarcyt łysogórski. Prace Inst. Geol., 21.
- Czarnocki J., 1958c. Surowce mineralne w Górach Świętokrzyskich. Surowce skalne. Prace geologiczne, 5, 3. (Wydanie pośmiertne pod redakcją K. i S. Pawłowskich). Warszawa.
- Czarnocki J., 1961. Materiały w skali 1:100 000 do Przeglądowej Mapy Geologicznej Polski 1:300 000, ark. Kielce, wydanie A i B. Inst. Geol. Warszawa.
- Czarnocki J., Samsonowicz J., 1913. Przyczynek do poznania cechsztynu w granicach Wyżyny Świętokrzyskiej. Rozpr. Pol. Akad. Umiej., 53, B.
- Czarnocki J., Samsonowicz J., 1915. Nowe dane o utworach cechsztynu w granicach Gór Świętokrzyskich. Spraw. Państw. Inst. Geol., 2, 1/2.
- Czerwiński J., 1959. Petrografia piaskowców kwarcytowych środkowego kambru z Dużej Wiśniówki koło Kielc. Kwart. Geol., 3.
- Dadlez R., Kowalczewski Z., Znosko J. 1994. Some key problems of the pre-Permian tectonics of Poland. Geol. Quarterly, 38: 169-190.
- Dzierżek J., Konon A., Mastella L., Ozimkowski W., Rubinkiewicz J., Szczęsny R., Szumański A., 1998a. Szczegółowa mapa geologiczna Regionu Świętokrzyskiego w skali 1:25 000, arkusz Piekoszów C. Mapa zakryta.



- Dzierżek J., Konon A., Mastella L., Ozimkowski W., Rubinkiewicz J., Szczęsny R., Szumański A., 1998b. Szczegółowa mapa geologiczna Regionu Świętokrzyskiego w skali 1:25 000, arkusz Piekoszów C. Mapa odkryta.
- Dzierżek J., Konon A., Mastella L., Ozimkowski W., Rubinkiewicz J., Szczęsny R., Szumański A., 1998c. Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Regionu Świętokrzyskiego w skali 1:25 000, arkusz Piekoszów C.
- Dżułyński S., Smith A.J., 1964. Flisz jako facja. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 34, 1-2: 245-266.
- Dżułyński S., Żak C., 1960. Środowisko sedymentacyjne piaskowców kambryjskich z Wiśniówki i ich stosunek do facji fliszowej. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 30, 2: 213-241.
- Fedorowski J., 1970. Family Aulophyllidae (Tetracoralla) from the Holy Cross Mountains (Poland). *Acta Palaeont. Pol.*, 13, 2.
- Fijałkowska A., 1990. Wyniki badań sporowo-pyłkowych w profilu wiertniczym Tumlin-Podgrodzie IG 1. *Kwart. Geol.*, 34, 1: 199-200.
- Fijałkowska A., 1992. Palinostratygrafia osadów cechsztynu i dolnego pstręgo piaskowca w północno-zachodniej części Gór Świętokrzyskich. *Przeł. Geol.*, 40, 8: 468-473.
- Fijałkowska A., 1994. Palynostratigraphy of the Lower and Middle Buntsandstein in north-western part of the Holy Cross Mts. *Geological Quarterly*, 38, 1: 59-96.
- Fijałkowska-Mader A., Malec J., Tarnowska M., Turnau E., 1997. Stratygrafia dolnego dewonu w rejonie Bodzentyna - region łysogórski Gór Świętokrzyskich. *Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 53: 122-125.
- Fijałkowska A., Kuleta M., 1995. Zmiana środowisk sedymentacji na granicy permu i triasu w południowej Polsce. *Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 51: 114-115.
- Fijałkowska E., Fijałkowski J., 1966-1967. Nowe dane o geologii miasta Kielc i okolic. *Rocz. Muzeum Świętokrz.*, 27.
- Fijałkowska E., Fijałkowski J., 1973. Historia eksploatacji marmurów w Górach Świętokrzyskich. *Zeszyty Przyrodnicze I. Muzeum Świętokrzyskie Kielce*.
- Filonowicz P., 1962. Eifel dolny w antyklinie godowskiej. *Kwart. Geol.*, 6, 3.
- Filonowicz P., 1966. Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Słupia Nowa (817). *Wyd. Geol., Warszawa*.
- Filonowicz P., 1967a. Wapienie ze Stringocephalus w Czarnowie koło Kielc. *Spraw. z Pos. Nauk. Pol. Tow. Geol.*, 11, 4.
- Filonowicz P., 1967b. Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Morawica (851). *Wyd. Geol., Warszawa*.
- Filonowicz P., 1968a. Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, ark. Słupia Nowa (817). *Wyd. Geol., Warszawa*.
- Filonowicz P., 1968b. Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polskie w skali 1:50 000, ark. Morawica (851). *Wyd. Geol., Warszawa*.
- Filonowicz P., 1968. Osady pstręgo piaskowca i cechsztynu w okolicy Zagnańska. *Spraw. z Pos. Nauk. Pol. Tow. Geol.*, 12, 2.
- Filonowicz P., 1969a. Uwagi o budowie geologicznej antykliny Szydłówka. *Spraw. z Pos. Nauk. Pol. Tow. Geol.*, 13, 3.
- Filonowicz P., 1969b. Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polskie w skali 1:50 000, ark. Bodzentyn (816). *Wyd. Geol., Warszawa*.
- Filonowicz P., 1970a. Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Bodzentyn (816). *Wyd. Geol., Warszawa*.
- Filonowicz P., 1970b. Spostrzeżenia geologiczne w okolicy Dymin i Połowic. *Spraw. z Pos. Nauk. Pol. Tow. Geol.*, 14, 3.
- Filonowicz P., 1970c. Budowa geologiczna południowo-zachodniej części Gór Świętokrzyskich. *Mps. CAG, Warszawa*.

- Filonowicz P., 1971a. Spostrzeżenia geologiczne w okolicach Jaworzni. *Kwart. Geol.*, 15, 3.
- Filonowicz P., 1971b. Spostrzeżenia geologiczne z okolic Białogonu, Bukówki i Mójczy. *Spraw. z Pos. Nauk. Inst. Geol. Kwart. Geol.* 14, 4.
- Filonowicz P., 1972. Plejstocen na obszarze południowo-zachodniej części Gór Świętokrzyskich. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 42, 1: 105-116.
- Filonowicz P., 1973a. Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Kielce (815). *Wyd. Geol.*, Warszawa.
- Filonowicz P., 1973b. Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, ark. Kielce (815). *Wyd. Geol.*, Warszawa.
- Filonowicz P., 1976. Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Daleszyce (852) wraz z objaśnieniami. *Wyd. Geol.*, Warszawa.
- Filonowicz P., 1977. Uwagi o dewonie w regionie kieleckim i łysogórskim. *Kwart. Geol.*, 21, 4: 942-944.
- Filonowicz P., 1979. Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Skarżysko-Kamienna (779) wraz z objaśnieniami. *Wyd. Geol.*, Warszawa.
- Filonowicz P., Lindner L., 1986. Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Piekoszów (814). *Wyd. Geol.*, Warszawa.
- Filonowicz P., Lindner L., 1987. Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, ark. Piekoszów (814). *Wyd. Geol.*, Warszawa.
- Filonowicz P., Żakowa H., 1973. Odkrycie wizenu w północno-zachodniej części Kielc. *Kwart. Geol.*, 17, 4: 945-946.
- Flis J., 1956. Szkic fizyczno-geograficzny Niecki Nidziańskiej. *Czasop. Geograf.*, 27, 2: 123-159.
- Fuglewicz R., 1967. Otoczaki skał wulkanicznych w zlepieniu pstrego piaskowca w okolicy Jaworzni. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 37, 2.
- Gągała Ł., 2005. Pre-Ordovician plyphase tectonics of the Cambrian sequences in the Kielce Unit, Holy Cross Mts. (Central Poland). *Geological Quarterly*, 49: 53-66.
- Gilewska S., 1972. Wyżyny Śląsko-Małopolskie. *Geomorfologia Polski*, t.1. Polska Południowa. Góry i wyżyny. PWN, Warszawa.
- Giżewski J., Lindner L., 1977. Czarnów - Sedymentacja osadów fluwioperyglacjalnych w dolinie Sufragańca i ich pozycja wiekowa. [W:] *Przew. Symp. Teren. „Czwartorzęd zachodniej części regionu świętokrzyskiego”*: 7-14.
- Głazek J., Karwowski Ł., Racki G., Wrzolek T., 1981. The early Devonian continental/marine succession at Chęciny in the Holy Cross Mts, and its paleogeographic and tectonic significance. *Acta Geol. Pol.*, 37: 233-250.
- Głazek J., Kowalski K., Lindner L., Młynarski M., Stworzewicz E., Tucholka P., Wysoczański - Minkowicz T., 1977a. Cave deposits at Kozi Grzbiet (Holy Cross Mts. Central Poland) with vertebrate and snail faunas of the Mindelian I Mindelian II Interglacial and their stratigraphic correlations. *Proc 7th Intern. Congr.*, Scheffield.
- Głazek J., Kutek J., 1972. The Holy Cross Mts area in the Alpine distrophic cycle. *Bull. Acad. Pol. Sc., Ser. Sc. Geol. Geogr.*, 14, 4.
- Głazek J., Kutek J., 1976. Powaryscyjski rozwój geotektoniczny mezozoiku świętokrzyskiego. [W:] *Przewodnik XLVIII Zjazdu Pol. Tow. Geol.*, Starachowice.
- Głazek J., Kutek J., Lindner L., 1976a. Okruchy wapieni mioceńskich w osadach morenowych na górze Sitki pod Chęcunami. *Przegl. Geol.*, 24, 8: 459-463.
- Głazek J., Lindner L., Wysoczański - Minkowicz T., 1976b. Interglacial Mindel I / Mindel II in fossil - bearing karst at Kozi Grzbiet in the Holy Cross Mts. *Acta Geol. Pol.*, 26, 3: 377-393.

- Głazek J., Lindner L., Wysoczański-Minkowicz T., 1977b. Geologiczna interpretacja stanowiska fauny staroplejstoczeńskiej Kozi Grzbiet w Górach Świętokrzyskich. *Kras i Speleologia*, 10, 1: 12-28.
- Głazek J., Kowalski K., Lindner L., Młynarski M., Stworzewicz E., Wysoczański - Minkowicz T., 1977c. Kozi Grzbiet - podział starszej części zlodowacenia krakowskiego (Mindel) w oparciu o badania stanowiska fauny interglacjalnej typu kromerskiego. [W:] Przew. symp. teren. „Czwartorzęd Zachodniej części Gór Świętokrzyskich”: 15-24.
- Głazek J., Markowicz - Łohinowicz M., 1973. Dependence of Karst denudation of geological structure in the SW part of the Holy Cross Mts. (Central Poland). *Acta Geol. Pol.*, 23, 3.
- Głazek J., Romanek A., 1976. Tektonika, wykształcenie i surowce mineralne starszego mezozoiku oraz jego stosunek do podłoża waryscyjskiego. [W:] Punkt III B-4 Jaworznia. Wycieczka. Przew. 48 Zjazdu Pol. Tow. Geol.: 240.
- Gradziński R., Gągoł J., Ślącza A., 1979. The Tumlin Sandstone (Holy Cross Mts., Central Poland) - Lower Triassic deposits of eolian dunes and interdune areas. *Acta Geol. Pol.*, 29, 2.
- Gruszczyński M., Bolesław J. Kowalski, Sołtysik R., 2004. Stanowiska: Łysa Góra, Nowa Słupia, Czastków-Pokrzywianka. Zapis w rzeźbie i osadach neotektonicznej i współczesnej aktywności paleozoicznej dyslokacji łysogórskiej. [W:] R. Sołtysik (red.) III Świętokrzyskie spotkania geologiczno-geomorfologiczne. „Rzeźba i osady czwartorzędowe na tle struktur starszego podłoża obszaru Polski. Kielce: 85-95.
- Gürich G., 1891. Ein neuer Fundpunkt von Mittelcambrium im Polnischen Mittelgebirge. *Centralblatt f. Min. Geol. u. Pal.*, 1.
- Gürich G., 1896. Das Paläozoicum im polnischen Mittelgebirge. *Zapiski Imp. St. Peter. Min. Obszcz.*, 32. Petersburg.
- Gürich G., 1899-1901. Nachträge zum Paläozoicum des Polnischen Mittelgebirges *Neu. Jb. Min Geol. Beil. Bd.*, 15. Stuttgart.
- Hakenberg M., 1973. Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Chęciny (850). *Wyd. Geol.*, Warszawa.
- Hakenberg M., 1974. Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, ark. Chęciny (850). *Wyd. Geol.*, Warszawa.
- Hakenberg M., Lindner L., 1971. Stratygrafia osadów czwartorzędowych w dolinie środkowej Nidy. *Acta Geol. Pol.*, 21, 2: 241-264.
- Hakenberg M., Lindner L., 1973. Holoceniński rozwój doliny środkowej Nidy. *Acta Geol. Pol.*, 23, 2: 435-444.
- Instrukcja, 2004. Instrukcja opracowania i wydania Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000. MŚ and PIG, Warszawa.
- Jachowicz A., 1967. Mikroflora warstw zarybiańskich z Gór Świętokrzyskich. *Prace IG*, 49.
- Jarmułowicz-Łozińska H., 1961. Czwartorzędowe ruchy tektoniczne w Lesie Czyżowskim w północno-wschodniej części Gór Świętokrzyskich. *Biul. Geol. UW*, 1: 43-49.
- Jaroszewski W., 1972. Drobnostukturalne kryteria tektoniki obszarów nieorogenicznych na przykładzie północno-wschodniego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. *Stud. Geol. Pol.*, 38.
- Jaśkowski B., 1996a. Geneza i wiek wydym Gór Świętokrzyskich w świetle datowań <sup>14</sup>C i TL. *Zesz. Nauk. Politech. Śl.*, Seria Mat.-Fiz., 80, *Geochronom.*, 14: 31-46.
- Jaśkowski B., 1996b. Geneza i wiek wydym na obszarze Niecki Włoszczowskiej. *Prace Inst. Geogr. WSP w Kielcach*, 1: 147-161.
- Jaśkowski B., 1999. Związek późnowistuliańskich procesów wydymotwórczych w Regionie Świętokrzyskim z neotektoniczną aktywnością podłoża. *Prz. Geol.*, 47, 11: 1032-1038.

- Jaśkowski B., Kowalski B.J., 1993. Stożki napływowe w obrębie holoceniowego dna środkowej Lubrzanki. [W:] Materiały 42 Zjazdu Pol. Tow. Geograf. Streszczenia referatów. Kielce: 47-49.
- Jaśkowski B., Sołtysik R., 1995. Wpływ późnoplejstoceniowych procesów eolicznych na transformację i zatorfienie dolin rzecznych w Górach Świętokrzyskich. [W:] Materiały III Zjazdu Geomorfologów Polskich. Sosnowiec: 32.
- Jaśkowski B., Sołtysik R., 1996. Morfologiczne uwarunkowania wybranych torfowisk Gór Świętokrzyskich. [W:] Materiały 45 Zjazdu Pol. Tow. Geograf. Słupsk-Ustka: 88-89.
- Jaworowski K., Sikorska M., 2004. Związek jednostki łysogórskiej z kratonem wschodnioeuropejskim na tle badań sedymentologiczno - petrograficznych osadów kambru. *Posiedz. Nauk. PIG*, 61: 13-15.
- Jersak J., 1965. Stratygrafia i geneza lessów okolic Kunowa. *Acta Geogr. Lodz.*, 20.
- Jersak J., 1969. Stratigraphy on loess in Polan on the basis of studies in the foreland of the Świętokrzyskie Mts. *Biul. Perygl.*, 19.
- Jersak J., 1973. Litologia i stratygrafia lessu wyżyn południowej Polski. *Acta Geogr. Lodz.*, 32.
- Jersak J., Sendobry K., Śnieszko Z., 1992. Postwarciańska ewolucja wyżyn lessowych w Polsce. *Prace Nauk. UŚ w Katowicach*, nr 1227.
- Jurewicz E., Mizerski W., 1992. Nowe dane o budowie geologicznej antykliny Bronkowic. *Biuletyn Geologiczny*, 32: 121-145.
- Jurkiewicz H., 1962. Fauna otwornicowa cechsztynu w rejonie Kajetanowa, Tumlina i Gałęzic. *Kwart. Geol.*, 6, 2.
- Jurkiewicz H., 1966. Otwornice dolnego cechsztynu z okolic Gałęzic i Kajetanowa. *Biul. IG*, 195.
- Jurkiewicz H., 1969. Badania struktur mezopaleozoicznych w zachodnim obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich. *Otwór Łopuszno IG-1. Arch. PIG O/Świętokrzyski*.
- Jurkiewicz H., 1975. Budowa geologiczna podłoża mezozoiku centralnej części niecki miechowskiej. *Biul. IG*, 283: 5-100.
- Jurkiewicz I., 1965. Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Czermno (776). *Wyd. Geol., Warszawa*.
- Jurkiewicz I., 1967. Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Radoszyce (777). *Wyd. Geol., Warszawa*.
- Jurkiewicz I., 1968a. Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, ark. Czermno (776). *Wyd. Geol., Warszawa*.
- Jurkiewicz I., 1968b. Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, ark. Radoszyce (777). *Wyd. Geol., Warszawa*.
- Karaszewski W., 1960. Nowy podział liasu świętokrzyskiego. *Kwart. Geol.*, 4, 3.
- Karaszewski W., Konecka-Betley K., Lindner L., Prószyński M., 1977. Wąchock - pozycja stratygraficzna osadów plejstoceniowych ze szczególnym uwzględnieniem kompleksu lessowego i występujących w nim gleb kopalnych. [W:] *Przew. Symp. Teren. "Czwartorzęd zachodniej części regionu Świętokrzyskiego"*: 94-103.
- Kardymowicz I., 1960. Tufit z Barczy koło Zagnańska. *Kwart. Geol.*, 4, 3.
- Kardymowicz I., 1961. Z petrografii skał tufogenicznych karbonu dolnego w Zaręczach koło Łagowa. *Kwart. Geol.*, 5, 4.
- Kardymowicz I., 1967. Intruzje mniejsze Gór Świętokrzyskich. *Biul. IG*, 197: 329-392.
- Kasprzyk A., 1995. Bechstein anhydrites NW of the Holy Cross Mts. (Upper Permian, Central Poland): facies and palaeogeography. *Geological Quarterly*, 39: 489-512.
- Kaźmierczak J., 1971. Morphogenesis and systematics of the Devonian Stromatoporoidea from the Holy Cross Mountains, Poland. *Palaeontologia Pol.*, 26.

- Kielan Z., 1956. Stratygrafia górnego ordowiku w Górach Świętokrzyskich. *Acta Geol. Pol.*, 6, 3.
- Klatka T., 1962. Geneza i wiek gołoborzy łysogórskich. *Acta Geogr. Lodz.*, 12.
- Klatka T., 1965. Geomorfologia Gór Świętokrzyskich. *Roczniki Gleboznawcze*, t.15. (dod.). PAN, Warszawa.
- Klatka T., 1969. Holocenijskie procesy rzeźbotwórcze w obszarze Gór Świętokrzyskich. *Folia Quaternaria*, 29: 89–95.
- Kleczkowski A. S., 1970. Rudy żelaza w utworach pstrego piaskowca północnego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. *Pr. Muz. Ziemi*, 15, 1.
- Konon A., 2008. Regionalizacja tektoniczna Polski – Góry Świętokrzyskie i regiony przyległe. *Prz. Geol.*, 10: 921-926.
- Kontkiewicz S., 1882. Sprawozdanie z badań geologicznych dokonanych w roku 1880 w południowej części Guberni Kieleckiej. *Pam. Fizjogr.*, 2: 175-202.
- Kopik J., 1970. Retyk. [W:] Stratygrafia mezozoiku obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. *Prace IG*, 56: 49-63.
- Kosmowska-Suffczyńska D., 1966. Rozwój rzeźby w trzeciorzędzie okolic Ostrowca Świętokrzyskiego i Ćmielowa. *Prace Geogr. Inst. Geogr. PAN*, 54.
- Kosmowska-Suffczyńska D., 1972. Z badań nad zasięgiem zlodowacenia środkowopolskiego w Górach Świętokrzyskich (Pasma Jeleniowskie-Dolina Kamiennej). *Ann. Soc. Geol. Poloniae*, 42,1: 93-104
- Kosmowska-Suffczyńska D. 1986a. Relationship between relief and tectonics on the NE border of the Holy Cross Mountains. *Miscellanea Geographica*, 31-40. Wyd. UW, Warszawa.
- Kosmowska-Suffczyńska D., 1986b. Analiza kierunków dolin jako przejawu zjawisk neotektonicznych (na przykładzie obrzeżenia Gór Świętokrzyskich). [W:] *Materiały i Sesji Nauk. Inst. Fizycznogeograf. UW*: 75-86.
- Kosmowska-Suffczyńska D., 1994. Late Quaternary tectonic and deglaciation. A case of the Szydłowiec region (NE margin of the Holy Cross Mts.). *Miscellanea Geograph.*, 6: 27-30.
- Kosmowska-Suffczyńska D. 1998. Wpływ spękań ciosowych na kierunkowość rzeźby (na przykładzie północno-wschodniego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich). *Wydz. Geogr. i Studiów Reg. Uniw. Warsz.*
- Kosmowska-Suffczyńska D., 2000. Wpływ drobnych struktur tektoniki dysjunktywnej na kierunkowość rzeźby w północno-wschodnim obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich. *Prace Inst. Geogr. WSP w Kielcach*, 4: 171-208.
- Kostecka A., 1962a. Charakterystyka zlepieńców cechsztyńskich synkliny gałęzicko-bolechowickiej (Góry Świętokrzyskie). *Pr. Geol. PAN, Oddz. w Krakowie*, 38.
- Kostecka A., 1962b. Charakterystyka zlepieńców cechsztyńskich synkliny gałęzicko-bolechowickiej. *Kwart. Geol.*, 6, 3.
- Kostecka A., 1965. Geneza i wiek zlepieńców dolnych synkliny gałęzicko-bolechowickiej (Góry Świętokrzyskie). *Spraw. z Pos. Kom. Geol. PAN, Oddz. w Krakowie*.
- Kostecka A., 1966. Litologia i sedymentologia cechsztynu synkliny gałęzicko-bolechowickiej (Góry Świętokrzyskie). *Pr. Geol. Komis. Nauk. Geol. PAN, Oddz. w Krakowie*, 38.
- Kościelniakowska O., 1959. The Upper Devonian in the Northern Synclinorium of the Holy Cross Mts. *Bulletin de l'Académie Polonaise des sciences, Série des sciences chimiques, géologique et géographique*, 7: 453-456.
- Kotański Z., 1959. Przewodnik geologiczny po Górach Świętokrzyskich. *Wyd. Geol., Warszawa*.

- Kowalczewski Z., 1963. Transwersalne założenia w budowie cokołu paleozoicznego antyklinorium świętokrzyskiego. *Kwart. Geol.*, 7, 3.
- Kowalczewski Z., 1964. Wstępne wyniki badań nad kaledonikiem świętokrzyskim w rejonie Dymin i Barda. *Kwart. Geol.*, 8, 4.
- Kowalczewski Z., 1968. Zlepieńce miedzianogórskie w zachodniej części Gór Świętokrzyskich. *Przeł. Geol.*, 1.
- Kowalczewski Z., 1969. Studium tektoniczne antykliny dymińskiej. *Maszynopis. Arch. PIG O/Świętokrzyski.*
- Kowalczewski Z., 1970. Studia tektoniczne nad kaledonikiem Gór Świętokrzyskich. Badania starszego paleozoiku rejonu Cisowa i Wiśniówki. *Maszynopis. Arch. PIG O/Świętokrzyski.*
- Kowalczewski Z., 1971a. Podstawowe problemy geologiczne dewonu dolnego Gór Świętokrzyskich. *Kwart. Geolog.*, 15, 2: 263-283.
- Kowalczewski Z., 1971b. Główne rysy tektoniki Gór Świętokrzyskich. [W:] *Przewodnik XLIII Zjazdu Pol. Tow. Geol.*, Kraków.
- Kowalczewski Z., 1972. Studium tektoniczne synkliny bardziańskiej i antykliny dymińskiej w Górach Świętokrzyskich. *Maszynopis. CAG, Warszawa.*
- Kowalczewski Z., 1974. Pozycja geologiczno-strukturalna magmatyzmu świętokrzyskiego w świetle wyników ostatnich badań geologicznych. *Biul. IG*, 175: 11-53.
- Kowalczewski Z., 1975 – Studium tektoniczne pasma Klonowskiego i Masłowskiego. *Maszynopis. Arch. Inst. Geol. O/Świętokrzyski.*
- Kowalczewski Z., i inni, 1976. Wyjaśnienie perspektyw rudonośności osadów dewonu, permu i triasu w północno-zachodniej części Gór Świętokrzyskich. *Dokumentacja wynikowa wiercenia Wola Kopcowa IG-1. Maszynopis. Arch. IG O/Świętokrzyski.*
- Kowalczewski Z., 1981. Węzłowe problemy tektoniki trzonu paleozoicznego Gór Świętokrzyskich. *Prz. Geol.*, 29, 7: 334-340.
- Kowalczewski Z., 1996. *Kambr.* [W:] Z. Kowalczewski (red.) *Paleozoik na tle budowy skorupy ziemskiej w Górach Świętokrzyskich i obszarach ościennych. Maszynopis. Arch. PIG O/Świętokrzyski.*
- Kowalczewski Z., 2000. Litostratygrafia, paleogeografia, facje i tektonika kambru świętokrzysko-nidziańskiego (zagadnienia podstawowe i stan ich znajomości). *Prace Instytutu Geografii WSP w Kielcach*, 4: 7-66.
- Kowalczewski Z., Dadlez R., 1996. Tectonics of the Cambrian in the Wiśniówka area (Holy Cross Mts., Central Poland). *Kwart. Geol.*, 40, 1: 23-45.
- Kowalczewski Z., Jaworowski K., Kuleta M., 1998. Klonów Beds (uppermost Silurian - ? lowermost Devonian) and the problem of Caledonian deformations in the Holy Cross Mts. *Geological Quarterly*, 42: 341-378.
- Kowalczewski Z., Kowalski B. J., 2000. *Zarys budowy geologicznej.* [W:] Cieśliński S. i Kowalkowski A. (red.) *Monografia Świętokrzyskiego Parku Narodowego. Bodzentyń-Kraków*: 51-100.
- Kowalczewski Z., Kowalski B. Janiec J., 1989. Wpływ budowy geologicznej na rzeźbę Pasma Klonowskiego w Górach Świętokrzyskich. *Biul. PIG*, 362: 65-95.
- Kowalczewski Z., Kuleta M., Lisik R., Moczydłowska M., 1986. Nowe dane o skałach kambru i dolnego ordowiku z okolic Wiśniówki w Górach Świętokrzyskich. *Kwart. Geol.*, 30, 2: 201-228.
- Kowalczewski Z., Lenartowicz L., 1975. Profil permu w północno-zachodniej części Gór Świętokrzyskich. *Kwart. Geol.*, 19, 3.
- Kowalczewski Z., Rup M., 1981. *Perm górny w Górach Świętokrzyskich. Mps. NAG, Warszawa.*

- Kowalczewski Z., Rup M., 1989. Cechsztyń w Górach Świętokrzyskich. *Biuletyn IG*, 362: 5-39.
- Kowalczewski Z., Studencki M., 1983. Budowa geologiczna Góry Krzemianki koło Kielc. *Kwart. Geol.*, 27, 4: 695-702.
- Kowalczewski Z., Turnau E., 1997. Nowe dane o skałach paleozoicznych z okolic Klonowa i Bostowa w Górach Świętokrzyskich. *Posiedz. Nauk. PIG* 53: 116-118.
- Kowalczewski Z., Wróblewski T., 1974. Problemy rudoności osadów na tle diastrofizmu i wulkanizmu Gór Świętokrzyskich. *Kwart. Geol.*, 18, 3.
- Kowalczewski Z., Żylińska A., Szczepanik Z., 2006. Kambr w Górach Świętokrzyskich. [W:] S. Skompski, A. Żylińska (red.) *Procesy i zdarzenia w historii geologicznej Gór Świętokrzyskich. LXXVII Zjazd Naukowy PTG, Ameliówka*: 14-27.
- Kowalkowski A., Ludwikowska M., 1993. Katena gleb na południowym stoku Góry Plebańskiej w zlewni Bobrzyczki. *Monitoring Regionu Świętokrzyskiego*, 1: 101-108.
- Kowalski B. J., 1978 – Udział peryglacialnych osadów stokowych w budowie tarasu wysokiego Lubrzanki. *Kw. Geol.*, 22, 2: 379-394.
- Kowalski B., 1988 – Rozwój rzeźby przełomowego odcinka doliny rzeki Lubrzanki przez główne pasmo Gór Świętokrzyskich w czwartorzędzie. *Prz. Geogr.*, 60, 4: 635-655.
- Kowalski B.J., 1993a. Tektoniczne uwarunkowania Doliny Kielecko-Łagowskiej i niektóre problemy morfostrukturalnego jej rozwoju. [W:] *Przewodnik terenowy 42 Zjazdu Pol. Tow. Geograf. Kielce*: 45-53.
- Kowalski B.J., 1993b. Neotektoniczna przebudowa układu sieci rzecznej w Dolinie Kielecko-Łagowskiej w Górach Świętokrzyskich. [W:] *Materiały II Zjazdu Geomorf. Polskich. Łądek Zdrój*: 38-39.
- Kowalski B.J., 1995. Przejawy młodej aktywności tektonicznej w Dolinie Kielecko-Łagowskiej w Górach Świętokrzyskich i jej wpływ na układ sieci wodnej. *Prz. Geol.*, 43, 4: 307-316.
- Kowalski B.J., 1996. Powierzchniowe procesy egzogeniczne a tektoniczna aktywność uskoku środkowej Lubrzanki w Górach Świętokrzyskich. *Przepl. Geol.*, 44, 1: 49-54.
- Kowalski B.J., 1998. Uskoki w czwartorzędowych pokrywach fluwialnych doliny Lubrzanki w Górach Świętokrzyskich. [W:] *Materiały III Ogólnopolskiej Konf. nt. Neotektonika Polski: Teraźniejszość i Przyszłość. Kraków*: 34-35.
- Kowalski B.J., 2000a. Morfologiczne konsekwencje współcześnie aktywnych uskoku paleozoicznych w środkowej części Gór Świętokrzyskich. [W:] *Mat. V Zjazdu Geomorf. Pol. Toruń*: 228-231.
- Kowalski B.J., 2000b. Rzeźba. [W:] Cieśliński S. i Kowalkowski A. (red.) *Monografia Świętokrzyskiego Parku Narodowego. Bodzentyn-Kraków*: 107-128.
- Kowalski B., Gromada E., Swałdek M., 1980. Głina zwałowa z doliny Wilkowskiej w Górach Świętokrzyskich w świetle badań granulometryczno-petrograficznych. *Studia Kieleckie*, 1/25: 7-23.
- Kowalski B.J., Jaśkowski B., 1993. Przejawy tektonicznej mobilności strefy uskoku środkowej Lubrzanki w Górach Świętokrzyskich. [W:] *Mat. Konf. nt. Neotektonika Polski, Metodyka, datowania, przykłady regionalne. Kraków*: 20-21.
- Kozłowski S., 1962. W sprawie utworów czerwonego spągowca w rejonie Jaworzni w Górach Świętokrzyskich. *Przepl. Geol.*, 8.
- Kozłowski W., Domańska J., Nawrocki J., Pecskay Z., 2004. The provenance of the Upper Silurian greywackes from the Holy Cross Mountains (Central Poland). *Polskie Towarzystwo Mineralogiczne, Prace Specjalne*, 24: 251-254.

- Kozłowski W., Tomczykowa E., 1999. A new occurrence of benthic fauna in the Niewachłów Greywackes (Upper Silurian) from Zalesie near Łagów in the Holy Cross Mountains. *Geological Quarterly*, 43: 129-136.
- Krajewski R., 1962. Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Odrowąż (778). Wyd. Geol., Warszawa.
- Kubala-Kukuś, A., Ludwikowska-Kędzia, M., Banaś, D., Braziewicz, J., Majewska, U., Pajek, M., Wudarczyk-Moćko J., 2012a. Application of the X-ray fluorescence analysis and X-ray diffraction in geochemical studies of the Pleistocene tills from Holy Cross Mountains. *Radiation Physics and Chemistry*, 93: 92-98.
- Kubala-Kukuś A., Ludwikowska-Kędzia M., Banaś D., Braziewicz J., Majewska U., Pajek M., Wudarczyk-Moćko, J., 2012b. Application of the X-ray fluorescence analysis and X-ray diffraction in geochemical studies of the Pleistocene tills from Holy Cross Mountains. *Synchrotron Radiation in Natural Science. Bulletin of the Polish Synchrotron Radiation Society*, 11, 1-2: 110.
- Kuleta M., 1984. Piaskowiec pstrego między Jaworznią a Ostojowem w Górach Świętokrzyskich. *Kwart. Geol.*, 28, 3/4.
- Kuleta M., 1985. Kompleksowe badania petrograficzno-sedymentologiczne osadów piaskowca pstrego w NW obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich i Niece Miechowskiej. *Maszynopis. Arch. PIG-PIB O/Swiętokrzyski*.
- Kuleta M., 1987. Wykształcenie litologiczne osadów dolnego i środkowego pstrego piaskowca w NW części Gór Świętokrzyskich. *Kwart. Geol.*, 31, 1.
- Kuleta M., 1993. Środowiska sedymentacji dolnego i środkowego pstrego piaskowca w NW obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich. *Maszynopis. Arch. PIG-PIB O/Swiętokrzyski*.
- Kuleta M., Kowalczewski Z., Zbroja S., Romanek M., Lenartowicz L., Fijałkowska A., 1995. Analiza strukturalna i paleogeograficzna permu i triasu w Górach Świętokrzyskich. *Maszynopis. Arch. PIG-PIB O/Swiętokrzyski*.
- Kuleta M., Nawrocki J., 2000. Litostratygrafia i magnetostratygrafia pstrego piaskowca w północnym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich. *NAG, Warszawa*.
- Kuleta M., Nawrocki J., 2002. Litostratygrafia i magnetostratygrafia w północnym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich. *Posiedz. Nauk. PIG*, 58: 109-111.
- Kuleta M., Rup M., 1980. Problem granicy perm/trias w NW części Gór Świętokrzyskich. *Kwart. Geol.*, 24, 2: 972.;
- Kuleta M., Zbroja S., 2006. Wczesny etap rozwoju pokrywy permsko-mezozoicznej Gór Świętokrzyskich. [W:] S. Skompski, A. Żylińska (red.) *Procesy i zdarzenia w historii geologicznej Gór Świętokrzyskich. LXXVII Zjazd Naukowy PTG, Ameliówka: 105-125*.
- Kutek J., Głazek J., 1972. The Holy Cross area, Central Poland, in the Alpine cycle. *Acta Geol. Pol.*, 22, 4: 603-653.
- Kuźniar C., 1933. Złoże syderytu i pirytu w Rudkach pod Nową Słupią. *Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 37.
- Kuźniar C., 1936. Badania geologiczne wykonane w r. 1935 w Rudkach pod Nową Słupią. *Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 44.
- Lamarche J., Mansy J. L., Bergerat F., Averbuch O., Hakenberg M., Lewandowski M., Stupnicka E., Świdrowska J., Wajsprych B., Wiczorek J., 1999. Variscan tectonics in the Holy Cross Mountains (Poland) and the role of structural inheritance during Alpine tectonics. *Tectonophysics*, 313: 171-186.
- Lamarche J., Mansy J. L., Szulczewski M., Lewandowski M., 2000. Pre-Variscan, Variscan and Alpine partitioning deformation in the Holy Cross Mts. (Poland). *Joint Meeting of*



- EUROPROBE (TESZ) and PACE Projects. Zakopane / Holy Cross Mountains, Poland. Abstracts: 56-59.
- Lamarche J., Bergerat F., Lewandowski M., Mansy J. L., Świdrowska J., Wieczorek J., 2002. Variscan to Alpinie heterogenous palaeostress field above a major Palaeozoic suture in the Carpathian foreland (southeastern Poland). *Tectonophysics*, 357: 55-80.
- Lewiński J., 1912. Badania geologiczne wzdłuż drogi żelaznej Herby-Kielce. *Spraw. Tow. Nauk. Warsz.*, 5.
- Lindner L., 1970a. Glacialne tarasy marginalne lądolodu zlodowacenia środkowopolskiego na północno-zachodnim obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich. *Acta Geol. Pol.*, 20, 3: 603-634.
- Lindner L., 1970b. Czwartorzęd północno-zachodniego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. *Acta Geol. Pol.*, 20, 3: 635-645.
- Lindner L., 1971a. Wyspa lessowa Oblęgorka koło Kielc. *Acta Geol. Pol.*, 21, 2: 265-278.
- Lindner L., 1971b. Stratygrafia plejstocenu i paleogeomorfologia północno-zachodniego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. *Studia Geol. Pol.*, 35: 1-113.
- Lindner L., 1972. Plejstocen północno-zachodniego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. *Roczn. Pol. Tow. Geol.*, 42, 1: 117-124.
- Lindner L., 1976a. Warunki akumulacji lessów młodszych w zachodniej części regionu świętokrzyskiego. *Biul. IG*, 297: 307-316.
- Lindner L., 1976b. Pleistocene periglacial and periglacial-soil structures in the western part of Holy Cross Mts. *Acta Geol. Pol.*, 26, 1: 405-411.
- Lindner L., 1976c. An attempt to reconstruction of diferection of ice sheet movement on the basin of analysis of glacialic deformations in the tills (exempld on north-western margin of the Holy Cross Mountains). *Seria Geografia*, 12: 139-148.
- Lindner L., 1977a. Zlodowacenia plejstocenijskie w zachodniej części Gór Świętokrzyskich. *Studia Geol. Pol.*, 53.
- Lindner L., 1977b. Wólka Plebańska - warunki akumulacji osadów i wiek zastoiska stąporkowskiego. [W:] *Przew. Symp. Teren. "Czwartorzęd zachodniej części regionu Świętokrzyskiego"*: 54-59.
- Lindner L., 1977c. Tama - wiek tarasu zalewowego Czarnej Sulejowskiej w świetle datowań "poziomu czarnych dębów" metodą <sup>14</sup>C. *Przew. Symp. Teren. "Czwartorzęd zachodniej części regionu Świętokrzyskiego"*: 80-84.
- Lindner L., 1977d. Ruszkowice - warunki powstania i wiek tarasów marginalnych w NW części regionu Świętokrzyskiego. [W:] *Przew. Symp. Teren. "Czwartorzęd zachodniej części regionu Świętokrzyskiego"*: 112-118.
- Lindner L., 1977e. Miedzianka - geneza i wiek piasków na zboczach i przełęczach Góry Miedzianka. [W:] *Przew. Symp. Teren. "Czwartorzęd zachodniej części regionu Świętokrzyskiego"*: 25-31.
- Lindner L., 1977f. Małogoszcz - warunki akumulacji i wiek tarasów kemowych wschodniej części pasma Przedborsko-Małogoskiego. [W:] *Przew. Symp. Teren. "Czwartorzęd zachodniej części regionu Świętokrzyskiego"*: 34-42.
- Lindner L., 1977g. Wiek tarasów zalewowych rzek świętokrzyskich w świetle datowania "poziomu czarnych dębów" metodą <sup>14</sup>C. *Kwart. Geol.*, 21, 2: 325-334.
- Lindner L., 1978. Rozwój paleogeomorfologiczny zachodniej części regionu świętokrzyskiego. *Roczn. Pol. Tow. Geol.*, 48, 3-4: 479-508.
- Lindner L., 1979. Pozycja stratygraficzna i rozprzestrzenienie glin zwałowych w środkowej części Wyżyny Małopolskiej. *Biul. Geol. Wydz. Geol. UW*, t. 23: 59-77.
- Lindner L., 1980a. Zarys chronostratygrafii czwartorzędu regionu świętokrzyskiego. *Kwart. Geol.*, 24, 3: 689-710.

- Lindner L., 1980b. Charakterystyka geologiczna warunków występowania osadów organogenicznych w profilu Zbójno koło Przedborza. [W:] Spraw. z Badań Nauk. Komitetu Badań Czwartorzędu PAN: 104-107.
- Lindner L., 1982a. South-Polish glaciations (Nidanian, Sanian) in southern Central Poland. *Acta Geol. Pol.*, 32, 3-4: 163-177.
- Lindner L., 1982b. Problematyka czwartorzędu zachodniego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. *Biul. Geolog.*, 26: 209-227.
- Lindner L., 1984a. Pozycja chronostratygraficzna oraz transgresja, maksymalny zasięg i zanik łądολου zlodowacenia Odry na Wyżynie Małopolskiej. [W:] Przew. Konf. "Zlodowacenia środkowopolskie na Wyżynach Południowopolskich i terenach przyległych", UŚ: 14-19.
- Lindner L., 1984b. Region świętokrzyski. Eoplejstocen. Mezoplejstocen. [W:] S. Sokołowski, J.E. Mojski (red.) Budowa geologiczna Polski. T. I. Stratygrafia. Część 3b. Kenozoik. Czwartorzęd. Wyd. Geol., Warszawa.
- Lindner L., 1988a. Jednostki glacialne i interglacialne w plejstocenie regionu świętokrzyskiego. *Przeł. Geol.*, 36, 1: 31-39.
- Lindner L., 1988b. Jednostki glacialne i interglacialne w plejstocenie Wyżyny Miechowskiej i Niecki Nidziańskiej. *Przeł. Geol.*, 36, 3: 140-148.
- Lindner L., 1988c. Zlodowacenie Odry na Wyżynie Małopolskiej. *Prace Nauk. UŚ w Katowicach*, 914: 67-75.
- Lindner L., 1992. Główne jednostki podziału czwartorzędu Polski oraz ich korelacja na obszarze środkowej i zachodniej Europy. *Biuletyn Geologiczny*, 32: 51-91.
- Lindner L., 1995. Wietrzenie mrozowe skał przedczwartorzędowych oraz jego wpływ na rozwój rzeźby NW obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. [W:] Streszczenia referatów i komunikatów Konferencji „Poligeniza rzeźby w Polsce”, Łódź: 23-23.
- Lindner L., 1996. Wietrzenie mrozowe skał przedczwartorzędowych oraz jego wpływ na rozwój rzeźby północno-zachodniego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. *Acta Geographica Lodz.*, 71: 149-164.
- Lindner L., 1998a. Nowe spojrzenie na plejstocenyjskie osady i procesy rzeźbotwórcze w strefie Garbu Gielniowskiego (NW obrzeżenie Gór Świętokrzyskich). [W:] *Mat. III Seminarium "Geneza, Litologia i Stratygrafia Utworów Czwartorzęd.*, Poznań: 68-68.
- Lindner L., 1998b. Główne elementy rzeźby Garbu Gielniowskiego i ich wpływ na zasięg łądολου zlodowacenia Odry (Warty?) w strefie NW obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. [W:] *Referaty i komunikaty IV Zjazdu Geomorfologów Polskich, UMCS, Lublin*: 343-347.
- Lindner L., 2001. Nowe spojrzenie na plejstocenyjskie osady i procesy rzeźbotwórcze w strefie Garbu Gielniowskiego (NW obrzeżenie Gór Świętokrzyskich). [W:] *Geneza, litologia i stratygrafia utworów czwartorzędowych, UAM*: 237-250.
- Lindner L., 2004. Zarys stratygrafii plejstocenu regionu świętokrzyskiego w świetle nowych danych. [W:] R. Sołtysik (red.) *III Świętokrzyskie spotkania geologiczno-geomorfologiczne, „Rzeźba i osady czwartorzędowe na tle struktur starszego podłoża obszaru Polski, Kielce*: 33-36.
- Lindner L., Braun J., 1974. Stratygrafia czwartorzędu i rozwój geomorfologiczny doliny Bobrzyczki w rejonie Jaskini Raj. [W:] *Badanie i udostępnienie jaskini Raj. Kiel. Tow. Nauk.*: 131-141.
- Lindner L., Bryczyńska E., 1980. Organogenic deposits at Zbójno by Przedbórz, western slopes of the Holy Cross Mts. and their bearing on stratigraphy of the Pleistocene of Poland. *Acta Geol. Pol.*, 30, 2: 153-163.

- Lindner L., Dzieżek J., 2013. Zlodowacenia i interglacjały w plejstocenie regionu świętokrzyskiego (nowe ujęcie). [W:] *Od Czarnohory po Góry Świętokrzyskie - geologiczne peregrynacje*. Polsko-Ukraińska Sesja Nauk., Warszawa-Bocheniec: 39-44.
- Lindner L., Dzierżek J., Lamparski Z., Marks L., Nitychoruk J., 1995. *Zarys stratygrafii czwartorzędu Polski; główne poziomy osadów glacialnych oraz ich rozprzestrzenienie*. *Przegl. Geol.*, 43, 7: 586-591.
- Lindner L., Fedorowicz S., 1996. *Wiek TL osadów plejstocenijskich w Janowie nad Radomką i problem zasięgu lądolodu zlodowaceń środkowopolskich (odry, warty) w strefie NW obrzeżenia Gór Świętokrzyskich*. *Przegl. Geol.*, 44, 9: 935-937.
- Lindner L., Głazek J., 1976. *Sprawozdanie z badań geologiczno-geochemicznych krasowego stanowiska fauny czwartorzędowej Kozi Grzbiet w Górach Świętokrzyskich*. [W:] *Sprawozd. z Bad. Nauk. Komitetu Badań Czwartorzędu PAN*: 48-55.
- Lindner L., Grzybowski K., 1980. *Starsze stadiały zlodowacenia środkowopolskiego na obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich*. [W:] *Przew. Sem. Teren. "Stratygrafia i chronologia lessów oraz utworów glacialnych dolnego i środkowego plejstocenu w Polsce SE"*, UMCS: 40-41.
- Lindner L., Grzybowski K., 1982. *Middle-Polish glaciations (Odranian, Wartanian) in southern Central Poland*. *Acta Geol. Pol.*, 32, 3-4: 191-206.
- Lindner L., Kowalski W.R. 1974. *Czwartorzędowe zasypanie rejonu Miedzianki koło Chęcina*. *Acta Geol. Pol.*, 24, 2: 415-424.
- Lindner L., Marks L., 1995. *Zarys paleogeomorfologii obszaru Polski podczas zlodowaceń skandynawskich*. *Przegl. Geol.*, 43, 7: 591-594.
- Lindner L., Maruszczak H., Wojtanowicz J., 1985. *Zasięgi i chronologia starszych nasunięć stadialnych lądolodu środkowopolskiego (saalian) między górną Wartą i Bugiem*. *Przegl. Geol.*, 33, 2: 57-64.
- Lindner L., Mastella L., 2000. *Geneza i wiek przełomu Wiernej rzeki (Łososiny) w rejonie Bocheńca (Góry Świętokrzyskie)* [W:] *"Geomorfologia gór i wyżyn w Polsce - kontrowersje i nowe spojrzenia"*. *Mat. konf.*: 33-35.
- Lindner L., Mastella L., 2002. *Geneza i wiek przełomu Wiernej Rzeki (Łososiny) w rejonie Bocheńca (SW obrzeżenie mezozoiczne Gór Świętokrzyskich)*. *Prace Inst. Geografii, Akad. Św. w Kielcach*, 6: 21-46.
- Lindner L., Mastella L., Semil J., 2001a. *Ewolucja środkowo i późnoplejstocenijskich dolin rzecznych w zachodniej części regionu Świętokrzyskiego*. [W:] *VIII Konferencja "Stratygrafia Plejstocenu Polski"*, *Serie rzeczne i lodowcowe południowej Opolszczyzny*: 58-59.
- Lindner L., Mastella L., Semil J., 2001b. *Evolution of the Mid- to Late Pleistocene river network in the southeastern part of the Holy Cross Mountains*. *Geological Quarterly*, 45, 4: 387-395.
- Lindner L., Ostafi-Jankowska M., 1983. *Młodozwartorzędowa historia wybranych dolin rzecznych Polski południowej (Etap I i II - Dolina Nidy)*. [W:] *Spraw. z Badań Nauk. Komitetu Badań Czwartorzędu PAN*: 6-7.
- Lindner L., Ostafi-Jankowska M., 1985. *Młodozwartorzędowa historia wybranych dolin rzecznych Polski południowej, etap III - dolina Nidy*. [W:] *Sprawozd. z Badań Nauk. Komitetu Badań Czwartorzędu PAN*: 112-114.
- Lindner L., Prószyński M., 1979. *Geochronology of the Pleistocene deposits at Wąchock, northern part of the Holy Cross Mts*. *Acta Geol. Pol.*, 29, 1: 121-131.
- Lindner L., Ruszczyńska-Szenajch H., 1977. *Osady lodowcowe zlodowacenia środkowopolskiego i ich związek z podłożem*. [W:] *Przewodnik sympozjum terenowego „Czwartorzęd Zachodniej części Gór Świętokrzyskich"*: 71-79.

- Lindner L., Rusczyńska-Szenajch H., 1979. Changing conditions of glacial erosion and deposition reflected by differentiation of glacial deposits at Rozwady – Świętokrzyskie Mountains. [W:] *Moraines and Varves*, A.A. Balkema: 249-255.
- Lindner L., Rzętkowska-Orowiecka A., 1998. New data on interglacial sediments at Zakrucze near Małogoszcz, the Holy Cross Region. *Geological Quarterly*, 42, 2: 201-208.
- Lindner L., Semil J., 2000. Rzeźba i osady czwartorzędu w strefie Garbu Gielniowskiego (NW obrzeżenie Gór Świętokrzyskich). *Prace Inst. Geografii, WSP w Kielcach*, 4: 149-169.
- Lindner L., Siennicka A., 1994. Osady czwartorzędowe w strefie północnej krawędzi doliny Wisły na wschód od Brzeska Nowego, Wyżyna Miechowska. *Przeł. Geol.*, 42, 2: 105-112.
- Lindner L., Siennicka-Chmielewska A., 1995. Loesses and their Bedrock in the Southeastern Part of the Miechów Upland (S. Poland). *Annales UMCS, Sec. B*, 50: 75-90.
- Lindner L., Wojtanowicz J., 1996. Próba korelacji schematów stratygraficznych plejstocenu wyżyn południopolskich. [W:] *III Konf. "Stratygrafia plejstocenu Polski"*, Wigry: 25-26.
- Lindner L., Wojtanowicz J., 1997a. Korelacja schematów stratygraficznych plejstocenu wyżyn południowopolskich - zarys problematyki. *Przeł. Geol.*, 45, 1: 76-80.
- Lindner L., Wojtanowicz J., 1997b. Glacial and interglacial units in the Pleistocene of the South Polish Uplands. *Quaternary Stud. in Poland*, 14: 53-69.
- Lindner L., Wojtanowicz J., Kusiak J., 1998. Wiek TL osadów plejstoceniowych w profilu Bodzechów nad Kamienną. [W:] *V Konf. Stratygrafii plejstocenu Polski*, Nowe jednostki stratygraficzne Pojezierza Mazurskiego, Iznota: 43-43.
- Lindner L., Wojtanowicz J., Kusiak J., 1999. Datowany TL profil lessowy w Bodzechowie nad Kamienną i jego znaczenie dla stratygrafii plejstocenu Wyżyny Sandomierskiej. *Przeł. Geol.*, 47, 2: 163-167.
- Lindner L., Ziemińska-Tworzydło M., 1974. Osady interglacjału eemskiego w Zakruczu koło Małogoszcza. *Kwart. Geol.*, 18, 3: 636-646.
- Ludwikowska M., 1993. Holocenijskie osady dna doliny Belnianki. [W:] *Przew. terenowy 42 Zjazdu Pol. Tow. Geograf. Kielce*: 41-43.
- Ludwikowska-Kędzia M., 2000a. Morfostrukturalne uwarunkowania rozwoju doliny Belnianki w późnym glacie i holocenie. [W:] *Mat. Sympozjum nt. Transformacja dolin plejstoceniowych w holocenie. Strefowość i piętrowość zjawiska*. Sosnowiec: 81-83.
- Ludwikowska-Kędzia M., 2000b. Ewolucja środkowego odcinka doliny rzeki Belnianki w późnym glacie i holocenie. *Wyd. Akadem. Dialog, Warszawa*.
- Ludwikowska-Kędzia M., 2001. Uwagi dotyczące rzeźby, cech i wieku osadów rejonu torfowiska Białe Ługi. [W:] *Żurek S. (red.) Rezerwat torfowiskowy Białe Ługi*. Wyd. Homini, Bydgoszcz: 41-46.
- Ludwikowska-Kędzia M., 2007a. Uwagi o budowie i wieku plejstoceniowych teras doliny rzeki Belnianki na odcinku Smyków – Słupiec Szlachecki (Góry Świętokrzyskie). [W:] *Smolska E., Gariat D. (red.) Rekonstrukcja dynamiki procesów geomorfologicznych – formy rzeźby i osady*. UW, WGiSR, Warszawa: 269-286.
- Ludwikowska-Kędzia M., 2007b. Wybrane cechy strukturalne i teksturalne deluwii Pasma Bielińskiego w rejonie Huty Starej Koszary i ich wymowa paleogeograficzna. [W:] *Ludwikowska-Kędzia M., Wiatrak M. (red.) Różnorodność środowiska geograficznego Gór Świętokrzyskich w badaniach regionalnych*. Nauki Geograficzne w Badaniach Regionalnych, 8. IG AŚ w Kielcach: 95 -114.
- Ludwikowska-Kędzia M., 2013. The assemblages of transparent heavy minerals in Quaternary sediments of the Kielce-Łagów Valley (Holy Cross Mountains, Poland). *Geologos* 19,1-2: 95-129.

- Ludwikowska-Kędzia M., Koper K., 2010. Potencjał geoturystyczny kamieniołomu Zachemie koło Zagnańska (Góry Świętokrzyskie) – perspektywy jego wykorzystania. Zeszyty Naukowe WSPR, Seria Geograficzno-Turystyczna, 3, 4: 149-174.
- Ludwikowska-Kędzia M., Nita M., 2002. Osady interglacjalne mazowieckiego w rejonie torfowiska Białe Ługi (Góry Świętokrzyskie). Przegląd Geologiczny, 50, 10/1: 875-878.
- Ludwikowska-Kędzia M., Nita M., Hadamik Cz., 2009. Średniowieczne osadnictwo i gospodarka w dolinie Łagowicy pod Łagowem (Góry Świętokrzyskie). [W:] Domańska L., Kittel P., Forsyś J., (red.) Środowiskowe uwarunkowania lokalizacji osadnictwa. Środowisko – Człowiek - Cywilizacja, 2. Bogucki Wyd. Nauk., Poznań: 245-256.
- Ludwikowska M., Olszak I., 1997. Cechy litofacjalne i wiek osadów teras wysokich doliny rzeki Belnianki w centralnej części Gór Świętokrzyskich. [W:] IV Konf. Stratygrafia Plejstocenu Polski. Kamieniec Żąbkowicki: 219.
- Ludwikowska-Kędzia M., Olszak I., 2009. Litologia i stratygrafia peryglacjalnych osadów stokowych Pasma Bielińskiego w rejonie Huty Starej Koszary. [W:] Ludwikowska-Kędzia M., Wiatrak M. (red.) Znane fakty - nowe interpretacje w geologii i geomorfologii Gór Świętokrzyskich. Instytut Geografii UJK w Kielcach: 75-89.
- Ludwikowska-Kędzia M., Pawelec H., 2011. Osady glacialne w rejonie Mąchocic Kapitulnych. [W:] Ludwikowska-Kędzia M., Wiatrak M. (red.) Geologia i geomorfologia Regionu Świętokrzyskiego. Instytut Geografii, UJK w Kielcach: 71-87.
- Ludwikowska-Kędzia M., Pawelec H., 2014. Depositional environment of the glacial deposits from the Holy Cross Mountains (Poland) – interpretation based on macro- and microstructure analyses. Geological Quarterly, 58, 4: 807–826.
- Ludwikowska-Kędzia M., Pawelec H., Adamiec G., 2015. Depositional environment of the glacial deposits from the Napęków Hills (Holy Cross Mountains, Poland) – interpretation based on macro- and microstructure analyses. Geologos 21,4: 261-284.
- Ludwikowska-Kędzia M., Smolska E., 2007. Wskaźnikowe cechy uziarnienia aluwów i ich znaczenie we wnioskowaniu o dynamice procesu. Przegl. Geol., 55,3: 200-202.
- Ludwikowska-Kędzia M., Wiatrak M., 2010. Obiekty geoturystyczne w dolinie Łagowicy na odcinku Łągów-Ruda. [W:] Zawadzka B. (red). Uczestnictwo w kulturze fizycznej wyzwaniem naszych czasów. Wszechnica Świętokrzyska, Kielce: 163-180.
- Ludwikowska-Kędzia M., Wiatrak M., 2012. Atrakcyjność geoturystyczna doliny górnej Łagowicy. Propozycja trasy geoturystycznej. Inst. Geogr., UJK w Kielcach.
- Ludwikowska-Kędzia M., Wiatrak M., Olszak I., Bluszcz A., 2006. Litostratygrafia plejstoceńskiego tarasu wysokiego doliny Łagowicy w rejonie Masłowca (SE część Gór Świętokrzyskich). Przegl. Geol., 54, 11: 953-962.
- Ludwikowska-Kędzia M., Wiatrak M., Olszak I., Nosek B., 2004a. Stanowisko: Łągów - Masłowiec (dolina rzeki Łagowicy). Cechy litofacjalne i wiek osadów terasy wyższej doliny Łagowicy w rejonie Masłowca pod Łagowem na tle budowy geologicznej podłoża. [W:] R. Sołtysik (red.) III Świętokrzyskie spotkania geologiczno-geomorfologiczne, „Rzeźba i osady czwartorzędowe na tle struktur starszego podłoża obszaru Polski. Kielce: 96-105.
- Ludwikowska-Kędzia M., Wiatrak M., Nita M., 2004b. Holoceneskie aluwia doliny Łagowicy pod Łagowem i ich związek z budową podłoża. [W:] R. Sołtysik (red.) III Świętokrzyskie spotkania geologiczno-geomorfologiczne nt. „Rzeźba i osady czwartorzędowe na tle struktur starszego podłoża obszaru Polski, Kielce: 36-37.
- Łabędzki J., 1969. Petrografia szarogłazów sylurskich synkliny bardziańskiej (Góry Świętokrzyskie). Arch. PIG-PIB O/Swiętokrzyski.
- Łaszkiwicz A., 1958. Petrografia cechsztynu Gór Świętokrzyskich. Kwart. Geol., 2, 2.

- Łobanowski H., 1971. Devon dolny (górnym ems) w zachodniej części Pasma Klonowskiego w Górach Świętokrzyskich. *Acta Geol. Pol.*, 21, 4.
- Łobanowski H., 1990. Lower Devonian terrains of clastic deposition in Poland and their affinities to other European Devonian palaeogeographic- facial provinces. *Neus Jb. Geol. Palaont. Jg.*, 7: 404-420.
- Łyczewska J., 1959. Czwartorzęd rejonu świętokrzyskiego w świetle aktualnej problematyki. *Przeł. Geol.*, 2.
- Łyczewska J., 1971a. Wpływ tektoniki wglębnej na struktury młodomezozoiczne kenozoiczne Jędrzejowa-Pińczowa. *Kwart. Geol.*, 15, 1: 137-147.
- Łyczewska J., 1971b. Czwartorzęd regionu świętokrzyskiego. *Prace IG*, 64.
- Łyczewska J., 1972. Niektóre problemy czwartorzędu regionu świętokrzyskiego. *Ann. Soc. Geol. Poloniae*, 42, 1: 81-92.
- Łyczewska J., 1975a. Zarys budowy geologicznej pasma wójczo-pińczowskiego. *Biul. IG*, 283: 151-186.
- Łyczewska J., 1975b. Neotektonika pasma wójczo-pińczowskiego. [W:] *Mat. Symp. nt. Współczesne i neotektoniczne ruchy skorupy ziemskiej w Polsce*: 145-155.
- Malec J., 1988. Wstępne informacje o sylurze i dewonie w antyklinie i synklinie niewachlowskiej. *Kwart. Geol.*, 32, 2: 508-509.
- Malec J., 1989. Stratygrafia syluru antykliny niewachlowskiej. *Kwart. Geol.*, 33, 2: 373- 374.
- Malec J., 1990. Profil górnego syluru i dolnego dewonu z północnej części Kielc w aspekcie regionalnym. *Kwart. Geol.*, 34, 4: 778-780.
- Malec J., 1991a. "Szarogłazy niewachlowskie" w profilu górnego syluru regionu południowego Gór Świętokrzyskich. *Kwart. Geol.*, 35, 2: 284-285.
- Malec J., 1991b. Uwagi o stratygrafii utworów z pogranicza dewonu dolnego i środkowego w zachodniej części Gór Świętokrzyskich. *Kwart. Geol.*, 35, 4: 525-526.
- Malec J., 1993. Upper Silurian and Lower Devonian in the western Holy Cross Mts. *Geological Quarterly*, 37, 4: 501-536.
- Malec J., 1995. Jednostki litostratygraficzne z pogranicza dewonu dolnego i środkowego z dewonu środkowego i górnego w regionie łysogórskim Gór Świętokrzyskich. [W:] *Korelacje litostratygraficzne, biostratygraficzne i geochemiczne utworów dewonu w Górach Świętokrzyskich. Maszynopis. Arch. PIG O/Świętokrzyskiego*.
- Malec J., 1996a. Charakter sedymentacji osadów starszego paleozoiku Gór Świętokrzyskich. *Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 52: 82-85.
- Malec J., 1996b. Środowisko sedymentacji utworów górnego syluru w północnej części Kielc. [W:] *V Krajowe Spotkanie Sedymentologów – Warszawa – Góry Świętokrzyskie – Poniemie – Mazowsze*: 32.
- Malec J., 1996c. Studium porównawcze formacji rzepińskiej w regionie łysogórskim i kieleckim na tle stratygrafii osadów pogranicza syluru i dewonu obszaru świętokrzyskiego. *Mps. NAG*.
- Malec J., 1997. Szarogłazy górnego syluru z północnej części Kielc w świetle badań sedymentologicznych. *Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 53: 131-133.
- Malec J., 2000. Wstępne dane o przeobrażeniach termicznych materii organicznej w szarogłazach górnego syluru Gór Świętokrzyskich. *Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 56: 109-111.
- Malec J., 2001. Sedimentology of deposits from around the Late Caledonian unconformity in the western Holy Cross Mts. *Geol. Quart.*, 45, 4: 397 – 415.
- Malec J., 2002. Stratygrafia utworów z pogranicza dewonu dolnego i środkowego w regionie łysogórskim Gór Świętokrzyskich. *Maszynopis. CAG Warszawa*.

- Malec J., 2004. Środowisko sedymentacji osadów kambru w zachodniej części Gór Świętokrzyskich. *Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 61: 53-55.
- Malec J., 2005. Litostratygrafia pogranicza dewonu dolnego i środkowego w regionie łysogórskim Gór Świętokrzyskich. *Biuletyn PIG*, 415: 5-58.
- Malec J., 2006. Sylur w Górach Świętokrzyskich. [W:] S. Skompski, A. Żylińska (red.) *Procesy i zdarzenia w historii geologicznej Gór Świętokrzyskich*. LXXVII Zjazd Naukowy PTG, Ameliówka: 36-50.
- Malec J., 2012. Warstwy świętomarskie dewonu środkowego w Górach Świętokrzyskich w świetle badań sedymentologicznych. *Biuletyn PIG*, 452: 151-166.
- Malec J., Racki G., 1993. Givetian and Frasnian ostracod associations from the Holy Cross Mountains. *Acta Palaeont. Polonica*, 37, 2-4: 359-384.
- Malec J., Romanek A., 1994. Stratygrafia osadów z pogranicza dewonu dolnego i środkowego w Zbrzy. *Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 50, 2: 113-115.
- Malec J., Studencki M. 1988. Dolny eifel na SzydłóWKu w Kielcach. *Biuletyn Instytutu Geologicznego*, 358: 73-92.
- Malec J., Turnau E., 1997. Middle Devonian conodont, ostracod and miospore stratigraphy of the Grzegorzewice-Skały section, Holy Cross Mountains, Poland. *Bulletin of the Polish Academy of Sciences, Earth Sciences*, 45, 1: 67-86.
- Małkowski S., 1954. O przejawach wulkanizmu w dziejach geologicznych Gór Świętokrzyskich. *Acta Geol. Pol.*, 4, 1: 1-52.
- Marks L., Ber A. (red.), 1999. *Metodyka opracowania Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000*. MOŚZNiL i PIG, Warszawa.
- Michalski A., 1883. Krótkie sprawozdanie z badań geologicznych dokonanych latem 1882 r. w Guberni Kieleckiej. *Pam. Fizjograf.* 3, 2.
- Michalski A., 1884. Badania geologiczne dokonane w północno-zachodniej części Guberni Radomskiej i Kieleckiej. *Pam. Fizjogr.*, 4, 2.
- Michalski A., 1887. Krótki zarys geologiczny południowo - zachodniej części guberni kieleckiej. *Pam. Fizjogr.*, 7.
- Michniak R., 1969. Petrografia górnego prekambriu (ryfeju) i kambru wschodniej części Gór Świętokrzyskich. *Stud. Geol. Pol.*, 30.
- Michniak R., Orłowski S., 1963. Uwagi o tablicy stratygraficznej prekambriu i kambru w Górach Świętokrzyskich. *Przegl. Geol.*, 6.
- Migaszewski Z., 1995. Występowanie skał piroklastycznych w utworach karbonu dolnego Gór Świętokrzyskich. *Przegl. Geol.*, 43: 7-10.
- Migaszewski Z., 1998. Wstępne badania petrograficzne szarogłazów paleozoicznych z Gór Świętokrzyskich. *Biuletyn PIG*, 379: 21-39.
- Migaszewski Z.M., Salwa S., Durakiewicz T., 1999. Skały krzemionkowe dewonu i karbonu Gór Świętokrzyskich - nowa koncepcja genezy. *Przegl. Geol.*, 9: 818-824.
- Milewicz J., Pawłowska K., 1961. *Atlas geologiczny Polski, zagadnienia stratygraficzno - facjalne*. Z. 7. Perm. Inst. Geol. Warszawa.
- Mizerski W., 1979. Tectonics of the Łysogóry unit in the Holy Cross Mts. *Acta Geol. Pol.*, 29, 1: 1-38.
- Mizerski W., 1992. Tektonika utworów kambryjskich obszaru świętokrzyskiego. *Przegl. Geol.*, 40, 3: 142-146.
- Mizerski W., 1988. Ewolucja tektoniczna regionu łysogórskiego Gór Świętokrzyskich. *Przegl. Geol.*, 36, 1: 46-52.
- Mizerski W., 1995. Geotectonic evolution of the Holy Cross Mts in Central Europe. *Biul. PIG*, 372: 1-47.

- Mizerski W., 1998. Podstawowe problemy tektoniki i tektogenezy utworów paleozoicznych Gór Świętokrzyskich. *Przeł. Geol.*, 46, 4: 337-342.
- Mizerski W., 2004a. Spękania w osadach czwartorzędowych wschodniej części Gór Świętokrzyskich, ich związek ze strukturami podłoża i wpływ na ukształtowanie terenu. [W:] R. Sołtysik (red.) III Świętokrzyskie spotkania geologiczno-gemorfologiczne. „Rzeźba i osady czwartorzędowe na tle struktur starszego podłoża obszaru Polski, Kielce: 37-38.
- Mizerski W., 2004b. Holy Cross Mountains in the Caledonian, Variscan and Alpine cycles – major problems, open questions. *Przeł. Geol.*, 52: 774-779.
- Morawska A., 1992. Perm na tarasie świętokrzyskim. *Prz. Geol.*, 4: 216-223.
- Muszer A., Salwa S., Kowalski P., 1995. Nowe wystąpienia minerałów niklu (nikielin, gersdorffit, bravoit, annabergit) w paragenezie Zn-Pb-Cu-Fe w Górach Świętokrzyskich. *Acta Univ. Wratisl.*, 1739, Pr. Geol.-Miner., 50: 229-244.
- Narkiewicz M., 1988. Turning points in sedimentary development in the Late Devonian in southern Poland. [In:] N.J. McMillan, A.F. Embry and D.J. Glass (eds.) *Devonian of the World. Can. Soc. Petrol. Geol. Mem.*, 14 (II), 619-635. Calgary.
- Narkiewicz K., Narkiewicz M., 2010. Middle Devonian carbonate platform development in the Holy Cross Mts. area (central Poland): new constraints from the conodont *Bipennatus* fauna. *Neues Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 255/3: 287-300.
- Narkiewicz M., 1991. Procesy dolomityzacji mezogenetycznej na przykładzie żywetu i franu Gór Świętokrzyskich. *Prace PIG*, 82: 1-54.
- Narkiewicz M., Racki G., Skompski S., Szulczewski M., 2006. Zapis procesów i zdarzeń w dewonie i karbonie Gór Świętokrzyskich. [W:] S. Skompski, A. Żylińska (red.) *Procesy i zdarzenia w historii geologicznej Gór Świętokrzyskich. LXXVII Zjazd Naukowy PTG, Ameliówka: 51-77.*
- Narkiewicz M., Racki G., Wrzolek T., 1990. Litostratygrafia dewońskiej serii stromatoporoidowo - koralowcowej w Górach Świętokrzyskich. *Kwart. Geol.*, 34, 3: 433-456.
- Nawrocki J., Wagner R., Grabowski J., 1993. The Permian/Triassic boundary in the Polish Basin in the light of paleomagnetic data. *Kwart. Geol.*, 37, 4.
- Niedźwiecki G., Szrek P., Narkiewicz K., Narkiewicz M., Ahlberg P. E., 2010. Tetrapod trackways from the early Middle Devonian period in Poland. *Nature*, 463: 43-48.
- Odrzywolska - Bieńkowska E., Senkowiczowa H., 1968. O otwornicach w iłach warwowych ze Strawczynka koło Kielc. *Kwart. Geol.*, 12, 3.
- Orłowski S., 1968a. Kambr antykliny łysogórskiej Gór Świętokrzyskich. *Biul. Geol. UW*, 10: 153-218.
- Orłowski S., 1968b. Fauna kambru górnego Gór Świętokrzyskich. *Acta Geol. Pol.*, 18, 2: 257-291.
- Orłowski S., 1974. Lower Cambrian biostratigraphy in the Holy Cross Mts. based on the trilobite family Olenellidae. *Acta Geol. Pol.*, 24, 1.
- Orłowski S., 1975. Jednostki stratygraficzne kambru i górnego prekambru Gór Świętokrzyskich. *Acta Geologica Polonica*, 25, 3: 431-448.
- Orłowski S., 1981. Stratygrafia kambru Gór Świętokrzyskich. Ogólna charakterystyka rozwoju badań. [W:] H. Żakowa (red.) *Przewodnik LIII Zjazdu PTG, Kielce: 19-27.*
- Orłowski S., 1985. Lower Cambrian and its trilobites in the Holy Cross Mts. *Acta Geol. Pol.*, 35, 3-4: 231-250.
- Orłowski S., 1988. Stratigraphy of the Cambrian System in the Holy Cross Mts. *Kwart. Geol.*, 32, 3-4: 525-531.



- Orłowski S., 1992a. Cambrian stratigraphy and stage subdivision in the Holy Cross Mountains, Poland. *Geol. Mag.*, 129, 4: 471-474.
- Orłowski S., 1992b. Kambr w Górach Świętokrzyskich. *Przegl. Geol.*, 40, 3: 137-143.
- Orłowski S., 1997. Fundamental stratigraphic problem of the Cambrian in the Holy Cross Mts. - discussion. *Kwart. Geol.*, 41, 1 : 77-84.
- Orłowski S., Mizerski W., 1995a. Jeszcze raz o budowie geologicznej Góry Wiśniówki (Góry Świętokrzyskie). *Przegl. Geol.*, 43, 1: 11-14.
- Orłowski S., Mizerski W., 1995b. Jeszcze raz o budowie geologicznej Góry Wiśniówki (Góry Świętokrzyskie) – odpowiedź. *Przegl. Geol.*, 43, 12: 1051-1052.
- Orłowski S., Mizerski W., 1996. The Cambrian rocks and their tectonic evolution in the Dyminy Anticline of the Holy Cross Mts. *Kwart. Geol.*, 40, 3.
- Orłowski S., Radwański A., Roniewicz P., 1970. The trilobite ichnocoenoses in the Cambrian sequences of the Holy Cross Mountains. *Geol. Jour. Spec. Issue*, 3: 345-360.
- Orłowski S., Radwański A., Roniewicz P., 1971. Ichnospecific variability of the Upper Cambrian *Rusophycus* from in the Holy Cross Mts. *Acta Geol. Pol.*, 21, 3: 341-349.
- Osmólska H., 1962. Famenian and Lower Carboniferous *Cyrtosymbolinae* (Trilobita) from the Holy Cross Mountains, Poland. *Acta Paleont. Polon.*, 7, 1-2.
- Pajchłowa M., 1957. Devon w profilu Grzegorzowice - Skały wraz ze szkicem geologicznym okolic Grzegorzowic w skali 1:25 000. *Biul. IG*, 122, 2.
- Pajchłowa M., 1959a. Zagadnienia stratygrafii i rozwoju facji dewonu w Polsce. *Przegl. Geol.*, 7, 2.
- Pajchłowa M., 1959b. Atlas geologiczny Polski. Zagadnienia stratygraficzno-facjalne. Z. 5. Devon. IG, Warszawa.
- Pajchłowa M., 1968. Devon. [W:] Budowa Geologiczna Polski, T.1. Stratygrafia. Cz.1. Prekambr i Paleozoik. IG, Warszawa.
- Pawelec H., Ludwikowska-Kędzia M., 2016. Macro- and micromorphological interpretation of relict periglacial slope deposits - case study from the Holy Cross Mountains, Poland. *Permafrost and Periglacial Processes* 27,2: 229–247. DOI: 10.1002/ppp.1864.
- Pawłowska K., 1961. W sprawie wieku warstw bostowskich w związku z problemem granicy pomiędzy sylurem i dewonem w Górach Świętokrzyskich. *Kwart. Geol.*, 5, 3.
- Pawłowska K., 1964. O podziale cechsztynu Gór Świętokrzyskich na cztery cykle sedymentacyjne. *Przegl. Geol.*, 12, 9.
- Pawłowska K., 1968. Perm. [W:] Budowa Geologiczna Polski. T.1. Stratygrafia. Cz.1. Prekambr i Paleozoik. IG, Warszawa.
- Pawłowska K., Pawłowski S., 1978. The characteristics of Paleozoic (Carboniferous and Devonian) deposits on the basis of borehole profile from Ruda Strawczyńska. *Kwart. Geol.*, 22, 4.
- Pieńkowski G., 1989. Sedymentologiczne kryteria wyróżniania granicy cechsztyń - pstry piaskowic oraz perm - trias w Polsce. *Przegl. Geol.*, 5.
- Pożaryski W., 1977. The Caledonian Epoch in the Epi-Gothian Platforma and Its border Zone. The Early Alpine (Laramide) Epoch in the Platform Development East of the Fore - Sudetic and Silesian - Cracovian Monoclines. [In:] *Geology of Poland. Vol. IV*.
- Pożaryski W., Maruszczak H., Lindner L., 1993. Stratygrafia osadów środkowoplejstocenijskich w przełomie Wisły przez wyżyny południowopolskie w świetle analiz termoluminescencyjnych (komunikat wstępny). *Przegl. Geol.*, 41, 2: 103-106.
- Pożaryski W., Maruszczak H., Lindner L., 1994a. Czterokrotne zlodowacenie przełomu Wisły między Puławami i Sandomierzem. [W:] *Mat. Konf. „Stratygrafia plejstocenu Polski”*, Bocheniec: 30-31.

- Požaryski W., Maruszczak H., Lindner L., 1994b. Rozwój plejstocenijskiej doliny Wisły środkowej ze szczególnym uwzględnieniem przełomu przez wyżyny południowopolskie. *Przegl. Geol.*, 42, 7: 523-531.
- Požaryski W., Maruszczak H., Lindner L., 1995. The Four Scandinavian Glaciations in the Vistula Gap of South Polish Uplands. *Bull. of the Pol. Acad. of Sciences, Earth Sciences*, 43, 1: 17-27.
- Požaryski W., Maruszczak H., Lindner L., 2002. Wiek utworów glacialnych nad dolną Kamienną według analizy geomorfologiczno-litostratygraficznej, datowania metodą TL oraz analizy składu petrograficznego. *Przegl. Geol.*, 50, 1: 87-90.
- Prażak J., 1997. Objąsnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, ark. Kielce (815). PIG & MOŚZNIŁ, Warszawa.
- Przybyłowicz T., Stupnicka E., 1989. Charakterystyka petrograficzna skał górnosylurskich z Niestachowa (Góry Świętokrzyskie). *Archiwum Mineralogiczne*, 44: 129-150.
- Przybyłowicz T., Stupnicka E., 1991. Przejawy wulkanizmu w ordowiku i sylurze południowej części Gór Świętokrzyskich. *Archiwum Mineralogiczne*, 47: 137-154.
- Ptaszyński T., Niedźwiedzki G., 2006. Pstry piaskowiec w Górach Świętokrzyskich: chronostratygrafia i korelacja litostratygraficzna z basenem turyńskim. *Prz. Geol.*, 6: 525-533.
- Pusch J.B., 1833-1836. Geologiczny opis Polski oraz innych krajów na północ od Karpat położonych. Stuttgart, Tybinga.
- Pusch J.B., 1836-1846. Mapa Geognostyczna Królestwa Polskiego poprawiona na podstawie spostrzeżeń. *Pam. Fizjograf.*, 2.
- Pusch J.B., 1881. Mapa geognostyczna Królestwa Polskiego poprawiona na zasadzie nowych spostrzeżeń. *Pam. Fizjograf.*, 1.
- Pusch J.B., 1883. Nowe przyczynki do geognozji Polski. *Pam. Fizjogr.*, 3.
- Racki G., 1985. Cykliczność sedymentacji, a podział stratygraficzny dewońskiej serii stromatoporoidowo - koralowcowej Gór Świętokrzyskich. *Przegl. Geol.*, 5: 267-270.
- Racki G., 1993. Evolution of the bank to reef complex in the Devonian of the Holy Cross Mountains. *Acta Palaeont. Polon.*, 37: 87-182.
- Racki G., Bultynck P., 1993. Conodont biostratigraphy of the Middle to Upper Devonian boundary beds in the Kielce area of the Holy Cross Mts. *Acta Geol. Pol.* 43, 1-2: 1-26.
- Racki G., Głuchowski E., Malec J., 1985. The Givetian to Frasnian succession at Kostomłoty in the Holy Cross Mts, and its regional significance. *Bulletin of the Polish Academy of Sciences, Earth Sciences*, 33: 159-171.
- Racki G., Narkiewicz M., 2000. Tektoniczne a eustatyczne uwarunkowania rozwoju sedymentacji dewonu świętokrzyskiego. *Przegląd Geologiczny*, 48, 1: 65-76.
- Radłowska C., 1963. Rzeźba południowo-wschodniego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. *Pr. Geogr. Inst. Geogr. PAN*, 38.
- Radłowska C., 1967a. Charakterystyka geomorfologiczna Gór Świętokrzyskich. *Problemy Zagospodarowania Ziemi Górskich PAN*, 4 (17): 51-69.
- Radłowska C., 1967b. Elementy rzeźby przedczwartorzędowej w Górach Świętokrzyskich. *Przegl. Geogr.*, 39, 3.
- Radłowska C., Mycielska - Dowgiałło E., 1972. Uwagi o deglacji zachodniej części Gór Świętokrzyskich w okolicach Chęcina. *Prz. Geogr.*, 44, 4.
- Radłowska C., Mycielska - Dowgiałło E., 1974. Współczesna morfogeneza południowo - zachodniej części Gór Świętokrzyskich. *Problemy Zagosp. Ziemi Górskich*, z.13. Warszawa - Kraków.
- Radwański A., Roniewicz P., 1960. Struktury na powierzchniach warstw w górnym kambrze Wielkiej Wiśniówki pod Kielcami. *Acta Geol. Pol.*, 10, 3: 371-397.

- Radwański A., Roniewicz P., 1963. Górnokambryjska ichtocenoza trylobitowa z Wielkiej Wiśniówki w Górach Świętokrzyskich. *Acta Paleont. Pol.*, 13, 2: 259-280.
- Radwański A., Roniewicz P., 1967. Trace fossils *Aglaaspidichnus sanctacrucensis* n.gen., n.sp., a probable resting place of an aglaaspid (*Xiphosura*). *Acta Paleont. Pol.*, 12: 545-552.
- Radwański A., Roniewicz P., 1972. A long trilobite trackway, *Cruziana semiplicata* Salter, from the Upper Cambrian of the Holy Cross Mts. *Acta Geol. Pol.*, 22: 439-447.
- Roemer F., 1866. *Geognostische Beobachtungen im Polnischen Mittelgebirge* Zeit. Deutsch. Geol. Ges. B.18. Berlin.
- Romanek M., 1976. Opracowanie utworów węglanowych triasu synkliny piekoszowskiej. *Maszynopis. Arch. PIG-PIB O/Świętokrzyski*.
- Romanek M., 1995. Litofacje retu i wapienia muszlowego w NW części Gór Świętokrzyskich. *Maszynopis. Arch. PIG-PIB O/Świętokrzyski*.
- Romanek A., 1998a. Szczegółowa mapa geologiczna Regionu Świętokrzyskiego w skali 1:25 000, arkusz Piekoszów D. Mapa zakryta.
- Romanek A., 1998b. Szczegółowa mapa geologiczna Regionu Świętokrzyskiego w skali 1:25 000, arkusz Piekoszów D. Mapa odkryta.
- Romanek A., 1998c. Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Regionu Świętokrzyskiego w skali 1:25 000, arkusz Piekoszów D.
- Romanek A., 2012. Materiały do „Projektu prac geologicznych dla wykonania Szczegółowej mapy geologicznej Regionu Świętokrzyskiego w skali 1:25 000, arkusze Kielce 815 A,B,C,D”. *Arch. PIG-PIB O/Świętokrzyski nr 1947*.
- Romanek A., Rup M., 1989. Szarogłazy z Jurkowic na tle górnosylurskiej serii szarogłazowej południowej części Gór Świętokrzyskich. *Biul. PIG*, 362: 41-61.
- Romanek A., Rup M., 1990. Podział litostratygraficzny dewonu w profilu otworu Kowala 1. *Kwart. Geol.*, 34, 2: 221-242.
- Różycki S.Z., 1960. Czwartorzęd regionu Jury Częstochowskiej i sąsiadujących z nią obszarów. *Przeł. Geol.*, 8.
- Różycki S.Z., 1964. Klimatostratygraficzne jednostki podziału plejstocenu. *Acta Geol. Pol.*, 14, 3.
- Różycki S.Z., 1972a. *Plejstocen Polski Środkowej*. PWN, Warszawa.
- Różycki S.Z., 1972b. Problemy czwartorzędu Gór Świętokrzyskich. *Ann. Soc. Geol. Poloniae*, 42, 1: 67-79.
- Rubinowski Z., 1966a. Metalogeneza trzonu paleozoicznego Gór Świętokrzyskich. *CAG Warszawa*.
- Rubinowski Z., 1966b. Rudy metali żelaznych w Górach Świętokrzyskich i ich pozycja metalogeniczna. *Biul. IG*, 247.
- Rubinowski Z., 1967. Pozycja żył kalcytowych typu "Różanka" w regionalnej metalogenezie Gór Świętokrzyskich. *Kwart. Geol.*, 11, 4.
- Rubinowski Z., 1970. Wyniki badań rudoności w rejonie Miedzianej Góry i Ławeczna (Góry Świętokrzyskie).
- Rubinowski Z., 1971a. Rudy metali żelaznych w Górach Świętokrzyskich i ich pozycja metalogeniczna. *Biuletyn IG*, 247.
- Rubinowski Z., 1971b. Strefowość okruszczenia ołowiu-cynkowo-barytowego w Górach Świętokrzyskich. *Biuletyn IG*, 247.
- Rubinowski Z., 1974a. Nowe profile cechsztynu w synklinie piekoszowskiej koło Kielc (informacja wstępna). *Kwart. Geol.*, 18, 2.
- Rubinowski Z., 1974b. Rudoność osadów dewonu, permu i triasu w synklinie piekoszowskiej (Góry Świętokrzyskie). *Maszynopis. Arch. PIG O/Świętokrzyski*.

- Rup M., 1985. Korelacja osadów permu górnego w regionie świętokrzyskim. Maszynopis. Arch. PIG O/Świętokrzyski.
- Salwa S., 1995. O występowaniu kwarcu w wapieniach franu w NW części Gór Świętokrzyskich. *Przeł. Geol.*, 8: 662-663.
- Salwa S., 1997. Żyły kwarcowe w zachodniej części jednostki łysogórskiej. *Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 53: 110-111.
- Salwa S., 1998. Wybrane obserwacje tektoniczne ze Wzgórz Kostomłockich w Górach Świętokrzyskich. *Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 54: 106-107.
- Salwa S., 2000a. Kontakt tektoniczny kambryjskiej serii mułowcowo-ilastej i ortokwarcytów na Górze Wiśniówce. *Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 56: 127-128.
- Salwa S., 2000b. Zaburzenia tektoniczne w kamieniołomie Kowala k. Nowin w Górach Świętokrzyskich. *Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 56: 115-116.
- Salwa S., 2000c. Fałdy ślichowickie dowodem na ruchy górotwórcze. [W:] I Kielecki Festiwal Nauki. Prezentacje festiwalowe: 84.
- Salwa S., 2002a. Tektonika skał staropaleozoicznych z Pobroszyna koło Opatowa w Górach Świętokrzyskich. *Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 58: 103-104.
- Salwa S., 2002b. Charakter uskoku poprzecznego w okolicy Wiśniówki. *Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 58: 136-137.
- Salwa S., 2002c. Deformacje tektoniczne skał staropaleozoicznych - zachodni odcinek jednostki łysogórskiej, Góry Świętokrzyskie. *Prz. Geol.*, 50, 12: 1221.
- Salwa S., 2003. Mapa sieci współczesnych uskoku i mapa strukturalna spągu permu w NW części obrzeżenia permsko-mezozoicznego regionu łysogórskiego Gór Świętokrzyskich. *Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 59: 111-113.
- Salwa S., 2004. Metamorfizm i jego miejsce w procesie deformacji skał kambryjskich jednostki łysogórskiej w Górach Świętokrzyskich. *Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 61: 55-56.
- Salwa S., 2005. Metamorfizm i jego miejsce w procesie deformacji skał kambryjskich jednostki łysogórskiej w Górach Świętokrzyskich. *Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 61: 55-56.
- Salwa S., 2006a. Wstępna charakterystyka strukturalno-petrograficzna fyllitów z Podmachocic w regionie łysogórskim Gór Świętokrzyskich. *Prz. Geol.*, 6: 513-520.
- Salwa S., 2006b. Wycieczka W1, stanowisko 2. Kamecznica Podmachocicka - fyllity występujące wśród skał środkowego kambru. [W:] Przewodnik LXXVII Zjazdu Naukowego PTG, Ameliówka k. Kielc: 155-159.
- Salwa S., 2013. Chlorite-mica stacks and chlorite in phyllites from Podmachocice (Holy Cross Mts., SE Poland). *Mineralogia - Special Papers*, 41: 76.
- Salwa S., 2015. Quartz-apatite veins in metamorphic rocks of the Holy Cross Mountains. *Mineralogia - Special Papers*, 44: 99.
- Salwa S., Szczepanik Z., 2002. Nowe dane o stratygrafii i tektonice kambru z SW zbocza Łysicy w Górach Świętokrzyskich. *Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 58: 117-119.
- Samsonowicz J., 1916. Kambry i kambro-sylur Gór Świętokrzyskich. *Spraw. Tow. Nauk. Warsz.*, 9, 4.
- Samsonowicz J., 1918. Odkrycie dolnego kambru w Górach Świętokrzyskich. *Pos. Tow. Nauk. Warszawskiego*, 11, 5.
- Samsonowicz J., 1920. O stratygrafii kambru i ordowiku we wschodniej części Gór Świętokrzyskich. *Spraw. Państw. Inst. Geol.*, 1, 1.
- Samsonowicz J., 1922a. O złożu hematytu w Rudkach pod Nową Słupią. *Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 4.
- Samsonowicz J., 1922b. Zastoiska lodowcowe na górnej i środkowej Wiśle. *Spraw. PIG*, 1, 4/6.

- Samsonowicz J., 1922-1935. Mapa geologiczna zakryta, arkusz Słupia Nowa w skali 1:25 000. Arch. Inst. Geol.
- Samsonowicz J., 1923a. Sprawozdanie z badań geologicznych we wschodniej części Łysogór. Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol., 6.
- Samsonowicz J., 1923b. Sprawozdanie z badań geologicznych na północnym zboczu Łysogór. Posiedz. Nauk., Państw. Inst. Geol., 6.
- Samsonowicz J., 1924-1935. Mapa geologiczna zakryta, arkusz Rzepin 1:25 000. Arch. IG.
- Samsonowicz J., 1925. Badania geologiczne w dorzeczu rzeki Pokrzywianki i rzeki Kamionki dopływów Kamiennej. Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol., 12.
- Samsonowicz J., 1926. Uwagi nad tektoniką i paleogeografią wschodniej części masywu paleozoicznego Łysogór. Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol., 15.
- Samsonowicz J., 1929. Zechsztyń, trias i lias północnego skłonu Gór Świętokrzyskich. Spraw. Państw. Inst. Geol., 5, 1-2: 1-281.
- Samsonowicz J., 1934. Sprawozdanie z badań geologicznych w okolicy kopalni „Staszic” pod Nową Słupią. Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol., 38.
- Samsonowicz J., 1936. Sprawozdanie z badań geologicznych wykonanych w roku 1935 na północ od kopalni „Staszic” między Pokrzywianką, Psarką i Świśliną. Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol., 34.
- Saturnus A., 1978. Nowe dane o tektonice Pasma Małowskiego. Przegl. Geol., 12: 705-708.
- Senkowiczowa H., 1956. Wapień muszlowy na północnym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich. Biul. IG, 113.
- Senkowiczowa H., 1957. Przyczynek do znajomości wapienia muszlowego w Górach Świętokrzyskich. Kwart. Geol., 1, 3.
- Senkowiczowa H., 1966. Podział i rozwój facjalny retu w Górach Świętokrzyskich. Kwart. Geol., 10, 3.
- Senkowiczowa H., 1970. Trias (bez utworów retyku). [W:] Stratygrafia mezozoiku obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. Prace IG, 56: 1-48.
- Senkowiczowa H., 1979. Korelacja biostratygraficzna triasu Polski pozakarpackiej z innymi obszarami. [W:] Budowa Geologiczna Polski. T. 3. Atlas skamieniałości. Cz. 2a. Mezozoik. Trias. IG Warszawa.
- Senkowiczowa H., 1982. Struktury biogeniczne w osadach retu i dolnego wapienia muszlowego Gór Świętokrzyskich. Kwart. Geol., 26, 3-4.
- Senkowiczowa H., Szyperko-Śliwczyńska A., 1963. Atlas geologiczny Polski. Zagadnienia stratygraficzno-facjalne. Z. 8. Trias. IG, Warszawa.
- Senkowiczowa H., Ślęczka A., 1962. Pstry piaskowiec na północnym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich. Roczn. Pol. Tow. Geol., 32, 3: 313-338.
- Siemiradzki J., 1868. O rozwoju średniego ogniwa formacji dewońskiej pomiędzy Grzegorzowicami a wioskami Skały-Zagaje przy Nowej Słupi. Roczn. Tow. Nauk.
- Siemiradzki J., 1887. Sprawozdanie z badań geologicznych we wschodniej części Wyżyny Kielecko-Sandomierskiej. Pam. Fizjograf., 7.
- Siemiradzki J., 1888a. O wieku konglomeratów wapiennych w okolicy Kielc i Chęcín. Spraw. Kom. Fizjogr. Akad. Umiej. w Krakowie.
- Siemiradzki J., 1888b. Mapa geologiczna Gór Kieleckich w skali 1:126 000. Sprawozdanie z badań geologicznych dokonanych w lecie 1887 r. w okolicach Kielc i Chęcín. Pam. Fizjograf., 8.
- Siemiradzki J., Dunikowski E.H., 1891. Szkic geologiczny Królestwa Polskiego, Galicji i Krajów przyległych. Pam. Fizjograf., 11.
- Skompski S., Szulczewski M., 1994. Tide-dominated Middle Devonian sequence from the northern part of the Holy Cross Mountains (Central Poland). Facies, 30: 393-406.

- Skórska A., 1959. O strukturze środkowokambryjskich kwarcytów z Wiśniówki (Góry Świętokrzyskie). Roczn. Pol. Tow. Geol., 28, 3.
- Sobolew D., 1900. Osnownyje czerty stratygrafii i tiektoniki siłurskich otłóżeń Kielecko - Sandomirskiego Kriaża. Izw. Warsz. Uniw.
- Sobolew D., 1903. Diewonskaja otłóżenia profila Grzegorzowice-Skały-Włochi. Izw. Warsz. Polit. Inst.
- Sobolew D., 1909. Sroednij diewon Kielecko-Sandomirskiego Kriaża. Mat. Gieoł. Ros., 24. Petersburg.
- Sobolew D., 1910. Ob obszczem charakterie tiektoniki Kielecko-Sandomirskiego Kriaża. Izw. Warsz. Polit. Inst. Wyp. 2.
- Sobolew D., 1911. O Famienskom jarusie Kieleckiego-Sandomirskiego Kriaża. Jeżeg. Gieoł. Miner. Ros., 13, 1-2.
- Sobolew D., 1912. Ob osobiennościach gieologiczeskiego strojenia siewiernoj i jużnoj czasti Carstwa Polskiego. Izw. Warsz. Polit. Inst.
- Sołtysik R., 1997. Tektoniczne uwarunkowania wypełnień biogeniczno-mineralnych anastomozujących odcinków rzek świętokrzyskich oraz ich wstępna charakterystyka. [W:] Materiały 46 Zjazdu Pol. Tow. Geograficznego. Rynia: 102-103.
- Sołtysik R., 1998a. Udział czynnika endogenicznego w procesie zatorfiania stref przedprzełomowych rzek świętokrzyskich. [W:] Materiały IV Zjazdu Geomorf. Polskich, Lublin: 85-88.
- Sołtysik R., 1998b. Peryglacialna zwietrzelina gliniasta Doliny Chęcińskiej w Górach Świętokrzyskich. Przegląd Geologiczny, 46, 5: 456-458.
- Sołtysik R., 1999. Strukturalne i morfologiczne uwarunkowanie mokradeł w strefach przedprzełomowych rzek świętokrzyskich. [W:] Materiały Konf. Nauk. nt. Geomorfologia a mokradła, Falenty: 15.
- Sołtysik R., 2000a. Wpływ czynnika tektonicznego na formowanie zabagnień w strefach przedprzełomowych dolin rzecznych Gór Świętokrzyskich i ich obrzeżenia. Prace Inst. Geogr. WSP w Kielcach, 4: 209-222.
- Sołtysik R., 2000b. Współczesna aktywność tektoniczna starszego podłoża a holocenijskie przekształcanie dolin rzek świętokrzyskich w odcinkach przedprzełomowych. [W:] Materiały Symp. nt. Transformacja dolin plejstocenijskich w holocenie. Strefowość i piętrowość zjawiska. Sosnowiec: 109-112.
- Sołtysik R., 2000c. Rola współczesnych ruchów tektonicznych paleozoicznego podłoża w formowaniu mokradeł stref przedprzełomowych na przykładzie doliny Bobrzy - obszar Kielc. [W:] Materiały Konf. Nauk. nt. Geomorfologia gór i wyżyn w Polsce - kontrowersje i nowe spojrzenia. Wólka Milanowska: 77-80.
- Sołtysik R., 2000d. Wpływ litologii na rozwój warunkowanych tektonicznie mokradeł stref przedprzełomowych rzek świętokrzyskich. [W:] Materiały V Zjazdu Geomorf. Polskich, Toruń: 241-242.
- Sołtysik R., 2001. Morfologiczne uwarunkowanie mokradeł stref przedprzełomowych rzek świętokrzyskich w związku ze współczesną aktywnością tektoniczną starszego podłoża. Woda - Środowisko - Obszary Wiejskie, 1, 3: 167-177.
- Sołtysik R., 2002. Geneza mokradeł Gór Świętokrzyskich i Niecki Nidziańskiej. Prace Instytutu Geografii Akademii Świętokrzyskiej w Kielcach, 9 (2002).
- Starkel L., Gębica P., Kalicki T., Ludwikowska M., Niedziałkowska E., 1999. Chronostratygrafia aluwiów i form fluwialnych w południowej Polsce (Agradacja w mniejszych dolinach Wyżyn Polskich – na przykładzie Belnianki). [W:] Pazdur A., Starkel L. (red.) Geochronologia górnego czwartorzędu Polski. Wyd. Wind.–Wojewoda, Wrocław: 133-155.

- Staszic S., 1815. O ziemiórództwie Karpatów i innych gór i równin Polski. [Atlas]. Warszawa w Drukarni Rządowej.
- Studencka J., 1983. *Chimaerothyris dombrowiensis* (Gürich) z dolnego eiflu Gór Świętokrzyskich. *Kwart. Geol.*, 27, 3: 471-490.
- Studencka J., Studencki M., 1986. Budowa geologiczna góry Domaniówki koło Kielc. *Kwart. Geol.*, 30, 1: 1-22.
- Studencki M., 1978. Nowe dane o budowie geologicznej Pasma Oblęgorskiego. *Kwart. Geol.*, 22, 2: 455-456.
- Studencki M., 1985. Wyniki interpretacji lotniczych zdjęć radarowych wykonanych w regionie świętokrzyskim. *Rocz. Święt.*, XII. KTN.
- Studencki M., 1994. Wiśniówka Duża quarry. [In:] *Europrobe Kielce 1994. Excursion Guidebook*: 51-57.
- Studencki M., 1998a. Szczegółowa mapa geologiczna Regionu Świętokrzyskiego w skali 1:25 000, arkusz Piekoszów B. Mapa zakryta.
- Studencki M., 1998b. Szczegółowa mapa geologiczna Regionu Świętokrzyskiego w skali 1:25 000, arkusz Piekoszów B. Mapa odkryta.
- Studencki M., 1998c. Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Regionu Świętokrzyskiego w skali 1:25 000, arkusz Piekoszów B.
- Stupnicka E., 1971. Tektonika utworów mezozoicznych południowego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 40, 3-4: 393-410.
- Stupnicka E., 1972. Tektonika południowo-zachodniego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. *Biul. Geol. UW*, 14: 21-114.
- Stupnicka E., 1988. Charakter i geneza dyslokacji świętokrzyskiej. *Przegl. Geol.*, 36: 40-46.
- Stupnicka E., 1992. The significance of the Variscan orogeny in the Świętokrzyskie Mountains (Mid-Polish Uplands). *Geologische Rundschau*, 81: 561-570.
- Stupnicka E., 1995. Fazy ruchów tektonicznych w górnym sylurze i dolnym dewonie w południowej części Gór Świętokrzyskich. *Przegl. Geol.*, 43: 110-112.
- Stupnicka E., 1997. *Geologia regionalna Polski*. Wyd. UW Warszawa.
- Stupnicka E., Stempień-Sałek M., 2001. *Poznajemy Góry Świętokrzyskie*. PWN, Warszawa.
- Stupnicka E., Przybyłowicz T., Żbikowska B., 1991. Wiek szarogłazów niewachlowskich i łupków z Widełek koło Barda (Góry Świętokrzyskie). *Przegl. Geol.*, 39: 389-393.
- Szamałek K., 1983. Charakterystyka mineralogiczna dolnotriasowych surowców ilastych ze Skoków (Góry Świętokrzyskie). *Kwart. Geol.*, 27, 1.
- Szaniawski H., 1965. Nowy podział stratygraficzny cechsztynu synkliny gałęzicko - kowalskiej w Górach Świętokrzyskich. *Kwart. Geol.*, 9, 3.
- Szczepanek K., 1972. Stanowiska flor czwartorzędowych z obszaru świętokrzyskiego. *Ann. Soc. Geol. Poloniae*, 42,1: 157-162
- Szczepanik Z., 1997. Preliminary results of termal alteration investigations of the Cambrian acritarchs in the Holy Cross Mts. *Geological Quarterly*, 41: 257-264.
- Szczepanik Z., 2001. Acritarchs from Cambrian deposits of the southern part of the Łysogóry unit n the Holy Cross Mountains, Poland. *Geological Quarterly*, 45: 117-130.
- Szczepanik Z., 2002. Następstwo stratygraficzne głównych zespołów akritarchowych w ordowiku Gór Świętokrzyskich. *Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 59: 96-98.
- Szczepanik Z., Malec J., 2017. Nowe dane o litologii i biostratygrafii akritarchowej skał kambryjskich na Łysicy, najwyższym szczycie Gór Świętokrzyskich. *Przegląd Geologiczny*, 65, 9: 564-575.
- Szczepanik Z., Salwa S., 2002. Nowe stanowisko osadów kambru górnego w zachodniej części regionu łysogórskiego Gór Świętokrzyskich. *Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 58: 124-126.

- Szczepanik Z., Studencki M., 1997. Nowe dane o osadach kambru w regionie łysogórskim Gór Świętokrzyskich. *Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 53: 114-116.
- Szczepanik Z., Trela W., Żylińska A., Salwa S., 2005. Nowe kambryjskie i ordowickie jednostki litostratygraficzne w regionie kieleckim Gór Świętokrzyskich. *Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 61: 57-58.
- Szczepanik Z., Żylińska A., Salwa S., 2004a. Nowe stanowisko utworów kambru górnego w zachodniej części regionu łysogórskiego Gór Świętokrzyskich. *Przeł. Geol.*, 52, 2: 131-134.
- Szczepanik Z., Trela W., Salwa S., 2004b. Kambr górny we wschodniej części regionu kieleckiego Gór Świętokrzyskich - komunikat wstępny. *Przeł. Geol.*, 52, 9: 895-898.
- Szulczewski M., 1971. Upper Devonian conodonts, stratigraphy and facial development in the Holy Cross Mts. *Acta Geol. Pol.*, 21, 1.
- Szulczewski M., 1973. Famennian – Tournaisian neptunian dykes and their conodont fauna from Dalnia in the Holy Cross Mts. *Acta Geol. Pol.*, 23: 15-59.
- Szulczewski M., 1978. The nature of unconformities in the Upper devonian - Lower Carboniferous condensed sequence in the Holy Cross Mts. *Acta Geol. Pol.*, 28, 3.
- Szulczewski M., 1981a. Kadzielnia. [W:] H. Żakowa (red.) *Przewodnik 53 Zjazdu PTG*, Kielce: 110-115.
- Szulczewski M., 1981b. Dewon środkowy i górny zachodniej części Gór Świętokrzyskich. [W:] *Przewodnik 53 Zjazdu Pol. Tow. Geol.*, Kielce
- Szulczewski M., 1995. Depositional evolution of the Holy Cross Mts. (Poland) in the Devonian and Carboniferous - a review. *Geological Quarterly*, 39: 471-488.
- Szulczewski M., 2006. Ewolucja środowisk depozycyjnych w dewonie świętokrzyskim i jej uwarunkowania. [W:] S. Skompski, A. Żylińska (red.) *Procesy i zdarzenia w historii geologicznej Gór Świętokrzyskich*. LXXVII Zjazd Naukowy PTG, Ameliówka: 56-62.
- Szulczewski M., Bełka Z., Skompski S., 1996. Stop 6. Ostrówka quarry. [In:] *Sixth European Conodont Symposium ECOS VI. Excursion guide*.
- Szulczewski M., Konon A., Narkiewicz M., Skompski S., Wańkiewicz A., 2006. Wycieczka 4. Dewon zachodniej części Gór Świętokrzyskich (Bukowa Góra - Mogiłki - Wietrznia - Ostrówka). [W:] S. Skompski, A. Żylińska (red.) *Procesy i zdarzenia w historii geologicznej Gór Świętokrzyskich*. LXXVII Zjazd Naukowy PTG, Ameliówka: 1-19 (aneks).
- Szulczewski M., Racki G., 1981. Early Frasnian bioherms in the Holy Cross Mts. *Acta Geol. Pol.*, 31: 147-162.
- Szulczewski M., Żakowa H., 1976. Nowe dane o famenie synkliny gałęzickiej. *Biul. IG*, 296.
- Szyndlar Z., 1981. Early Pleistocene fauna from Kozi Grzbiet in the Holy Cross Mts. *Acta Geol. Pol.*, 31, 1/2.
- Tarnowska M., 1971. Dolnodewońskie skały polimiktyczne i tufogeniczne w regionie kieleckim Gór Świętokrzyskich. *Kwart. Geol.*, 15, 3.
- Tarnowska M., 1972. Badania mineralogii i mineralizacji utworów emsu i eiflu w SW części regionu kieleckiego. *Maszynopis. Arch. PIG O/Swiętokrzyski*.
- Tarnowska M., 1981. Dewon dolny w centralnej części Gór Świętokrzyskich. [W:] H. Żakowa (red.) *Przewodnik LIII Zjazdu Pol. Tow. Geol.*, Kielce: 57-68.
- Tarnowska M., 1995. Jednostki litostratygraficzne dewonu dolnego Gór Świętokrzyskich. [W:] *Korelacje litostratygraficzne, biostratygraficzne i geochemiczne utworów dewonu w Górach Świętokrzyskich*. Arch. Oddziału Świętokrzyskiego PIG-PIB. Kielce.
- Tarnowska M., 1999. Schemat dewońskiego wulkanizmu piroklastycznego w Górach Świętokrzyskich. [W:] *Konferencja sozologiczna, „Geologia i sozologia w regionie*

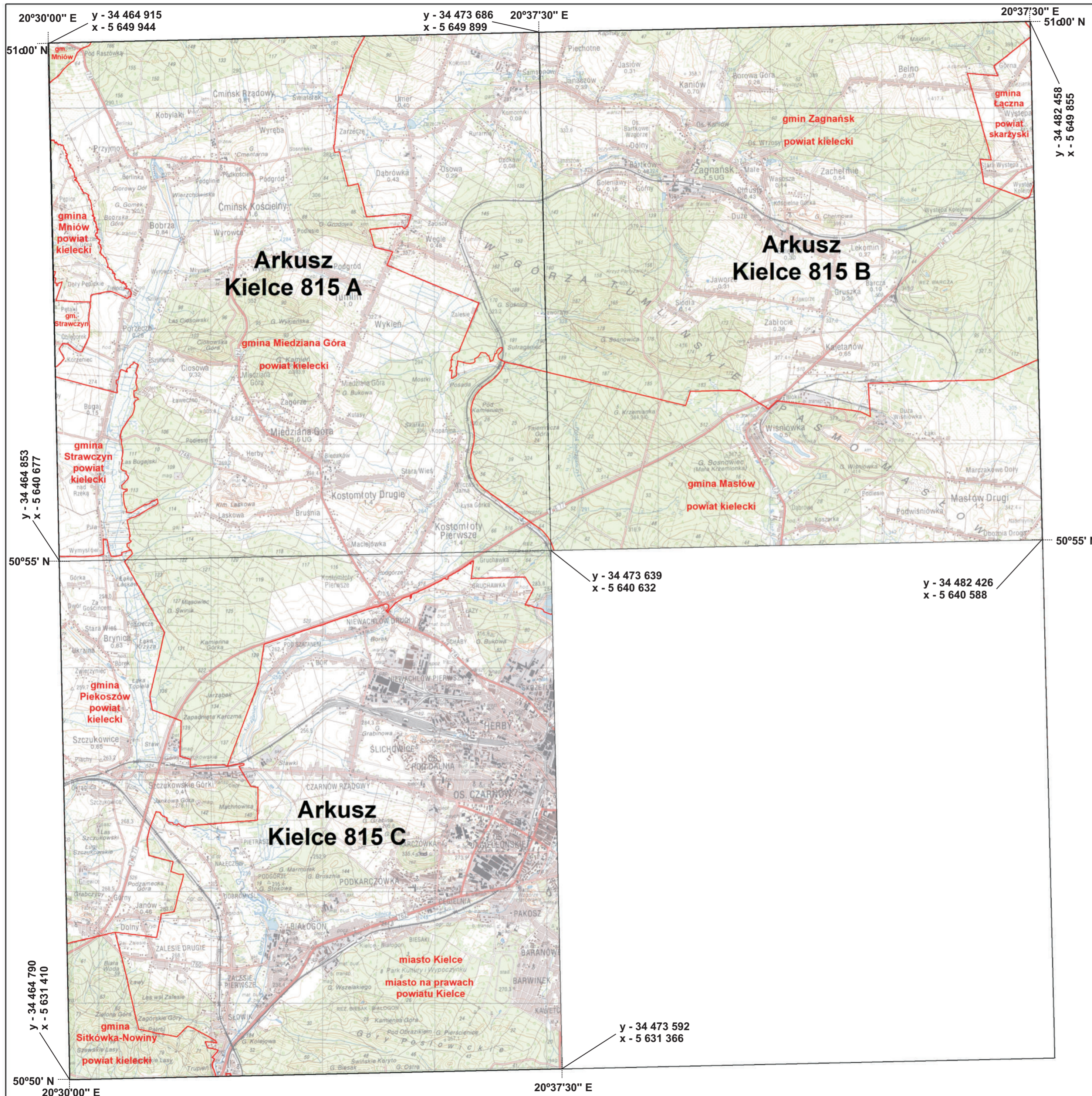


- świętokrzyskim u schyłku XX wieku”. Pol. Tow. Geol. Oddział Świętokrzyski, Kielce: 43-54.
- Tomczyk H., 1956. Wenlok i ludlow w synklinie kieleckiej Gór Świętokrzyskich. Prace IG., 16.
- Tomczyk H., 1957. O facji graptolitowej karadoku Gór Świętokrzyskich. Kwart. Geol., 1, 3-4.
- Tomczyk H., 1959. Atlas geologiczny Polski. Zagadnienia stratygraficzno-facjalne. Z. 3. Ordowik. IG, Warszawa.
- Tomczyk H., 1960. Atlas geologiczny Polski. Zagadnienia stratygraficzno-facjalne. Z. 4. Sylur. IG, Warszawa.
- Tomczyk H., 1962. Problem stratygrafii ordowiku i syluru w Polsce w świetle ostatnich badań. Pr. Inst. Geol., 35: 1-134.
- Tomczyk H., 1964. Nowe dane o stratygrafii i tektogenezie starszego paleozoiku w Polsce. Przegl. Geol., 6.
- Tomczyk H., Turnau-Morawska M., 1964. Stratygrafia i petrografia ordowiku Brzezin k. Morawicy w Górach Świętokrzyskich. Acta Geol. Pol., 14.
- Tomczyk H., Turnau-Morawska M., 1966. Zagadnienia stratygrafii i środowiska sedimentacji ordowiku Łysogór w nawiązaniu do niektórych profilów obszaru południowego. Acta Geol. Pol., 5, 17.
- Tomczykowa E., 1960. Wstępne opracowanie stratygrafii środkowego i górnego ludlowu w Górach Świętokrzyskich. Przegl. Geol., 2.
- Tomczykowa E., 1962. Zespoły fauny w sylurze Polski. Biul. Inst. Geol., 7: 65-73.
- Tomczykowa E., 1968. Stratygrafia osadów najwyższego kambru w Górach Świętokrzyskich. Prace IG, 54.
- Tomczykowa E., 1975. The trilobite subfamily Homalonotinae from the Upper Silurian and Lower Devonian of Poland. Acta Paleont. Polonica, 20: 3-46.
- Tomczykowa E., 1988. Silurian and Lower Devonian biostratigraphy and palaeoecology in Poland. Biul. Inst. Geol., 359: 21-41.
- Tomczykowa E., 1991. Upper Silurian and Lower Devonian trilobites of Poland. Prace PIG, 134: 1-62.
- Tomczykowa E., 1993. Upper Ludlow trilobites from the southern part of the Holy Cross Mts. Geological Quarterly, 37, 3: 359-384.
- Tomczykowa E., Tomczyk H., 1961. Problem granicy między sylurem a dewonem. Przegl. Geol., 7.
- Tomczykowa E., Tomczyk H., 1981. Rozwój badań syluru i najniższego dewonu w Górach Świętokrzyskich. [W:] H. Żakowa (red.) Przewodnik LIII Zjazdu PTG, Kielce: 42-57.
- Trela W., 2006a. Ordowik w Górach Świętokrzyskich: zapis stratygraficzny i sedimentacyjny. [W:] S. Skompski, A. Żylińska (red.) Procesy i zdarzenia w historii geologicznej Gór Świętokrzyskich. LXXVII Zjazd Naukowy PTG, Ameliówka: 28-35.
- Trela W., 2006b. Litostratygrafia ordowiku w Górach Świętokrzyskich. Przegląd Geologiczny, 54, 7: 622-631.
- Trela W., Salwa S., 2007. Litostratygrafia dolnego syluru w odsłonięciu Bardo Stawy (południowa część Gór Świętokrzyskich) - związek ze zmianami poziomu morza i cyrkulacją oceaniczną. Przegl. Geol., 55, 11: 971-978.
- Trela W., Salwa S., Szczepanik Z., 2000. Skąły ordowiku w Pobroszynie - region łysogórski Gór Świętokrzyskich: dane wstępne. Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol., 56: 111-113.
- Trela W., Salwa S., Szczepanik Z., 2001. The Ordovician rocks of Pobroszyn in the Łysogóry region of the Holy Cross Mountains, Poland. Geol. Quart., 45, 2: 143-154.


- Trela W., Szczepanik Z., Salwa S., 2005. New stratigraphic, tectonic and facies from the Upper Cambrian of the northern Malopolska Block (Poland). [In:] The Sixth Baltic Stratigraphical Conference, St. Petersburg, Russia. Abstracts: 128-129.
- Turnau-Morawska M., 1961. Charakterystyka petrograficzna ordowiku z Mójczy koło Kielc i porównanie z równoległymi osadami innych obszarów Polski. *Kwart. Geol.*, 5, 4.
- Turnau E., Racki G., 1999. Givetian palynostratigraphy and palynofacies: New data from the Bodzentyn Syncline (Holy Cross Mts, central Poland). *Review of Palaeobotany and Palynology*, 106: 237-271.
- Urban J., Kasza A., Ochman K., Malec J., 2011. Jaskinie Kadzielni. Wyd. Geopark Kielce.
- Urban J., 1996. Rozwój jaskiń świętokrzyskich. [W:] Jaskinie regionu świętokrzyskiego. Wyd. Pol. Tow. Nauk o Ziemi, Warszawa.
- Urban J., 2014. Cechy rzeźby strukturalnej Gór Świętokrzyskich oraz południowo-wschodniej części Niecki Nidziańskiej. *Przegląd Geologiczny*, 1: 44-50.
- Vierek A., 2007. Storm-dominated depositional on a Frasnian carbonate platform margin (Wietrznia, Holy Cross Mts., Poland). *Geological Quarterly*, 51: 307-318.
- Wachecka-Kotkowska L., Ludwikowska-Kędzia M., 2007. Plenivistuliański poziom wysoki w dolinach rzek Luciąży (Równina Piotrkowska/Wzgórza Radomszczańskie) i Belnianki (Góry Świętokrzyskie) - porównanie cech strukturalnych i teksturalnych osadów. *Acta Geographica Lodziensia* 93: 107-133.
- Wachecka-Kotkowska L., Ludwikowska-Kędzia M., 2013. Heavy-mineral assemblages from fluvial Pleniglacial deposits of the Piotrków Plateau and the Holy Cross Mountains - a comparative study. *Geologos* 19,1-2: 131-146.
- Walczowski A., 1962. Utwory czwartorzędowe w okolicach Rakowa i Łagowa. *Kwart. Geol.*, 6, 3.
- Walczowski A., 1972. Zagadnienia czwartorzędowe w południowo-wschodniej części regionu świętokrzyskiego. *Ann. Soc. Geol. Poloniae*, 42,1: 125-133.
- Wolska Z., 1967. Górnodewońskie konodonty z południowo-zachodniego regionu Gór Świętokrzyskich. *Acta Paleont. Pol.*, 12, 4.
- Wójcik K., 2015. The uppermost Emsian and lower Eifelian in the Kielce Region of the Holy Cross Mts. Part I: Lithostratigraphy. *Acta Geol. Pol.*, 65, 2: 141-179.
- Wróblewski T., 1976. Rzeźba Gór Świętokrzyskich. *Rocznik Świętokrzyski*, t.V.; 9-22. KTN, Kielce.
- Wróblewski T., 2005. Geologiczna ścieżka dydaktyczna we wschodniej części Pasma Kadzielniańskiego (fragment: Psie Górki - góra Słoneczna - Muzeum Geologiczne PIG). V Kielecki Festiwal Nauki. *Prezentacje Festiwalowe*: 53-55.
- Zbroja S., 1995. Facies and sedimentation of Zechstein cycle PZ1 in the Holy Cross Mts. Southern Poland. XIII International Congress on Carboniferous - Permian. Abstracts.
- Zejszner L. 1866. Über das Alter der Grauwackenschiefer und der bräunlichgrauen Kalksteine von Swientomarz bei Bodzentyn im Kielcer Übergangs-Gebirge. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie*: 513-519.
- Zejszner L. 1868. Über das Vorkommen von *Dieeras arietina* in Korzecko bei Chenciny. *Ztschr. Deutsch. Geol. Ges.*, 20: 576-580. Berlin.
- Zejszner L., 1869. O rozwoju środkowego ogniwa formacji dewońskiej pomiędzy Grzegorzowicami a wioską Skąły-Zagaje koło Nowej Słupi. *Rocz. Tow. Nauk.*
- Złonkiewicz Z., 1998a. Szczegółowa mapa geologiczna Regionu Świętokrzyskiego w skali 1:25 000, arkusz Piekoszów A. Mapa zakryta.
- Złonkiewicz Z., 1998b. Szczegółowa mapa geologiczna Regionu Świętokrzyskiego w skali 1:25 000, arkusz Piekoszów A. Mapa odkryta.

- Złonkiewicz Z., 1998c. Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Regionu Świętokrzyskiego w skali 1:25 000, arkusz Piekoszów A.
- Złonkiewicz Z., 2005. Zjawiska geologiczne w rezerwacie przyrody nieożywionej „Wietrznia” im. Z. Rubinowskiego. [W:] V Kielecki Festiwal Nauki. Prezentacje Festiwalowe: 55-57.
- Złonkiewicz Z., 2006. Ewolucja basenu niecki miechowskiej w jurze jako rezultat regionalnych przemian tektonicznych. *Przegląd Geologiczny*, 6: 534-540.
- Złonkiewicz Z., 2009. Profil keloweju i górnej jury w niecce Nidy. *Przegląd Geologiczny*, 6: 521-530.
- Złonkiewicz Z., 2011. Geostanowisko Zachełmie - przyczynki do znajomości dewonu w rejonie Zagnańska koło Kielc. [W:] A. Zieliński (red.) *Znane Fakty - nowe interpretacje w geologii i geomorfologii*. Wyd. UJK Kielce.
- Złonkiewicz Z., 2017. Reambulacja arkusza Odrowąż (778) SMGP 1:50 000.
- Znosko J., 1963. Problemy tektoniczne obszaru pozakarpackiej Polski. *Pr. Inst. Geol.*, 30, 4.
- Znosko J. 1974. Outline of the tectonics of Poland and problem of the Vistulicum and Variscicum against the tectonics of Europe. *Biul. Inst. Geol.*, 274: 7-47.
- Znosko J., 1983. Tektonika środkowo-południowej Polski pozakarpackiej. *Kwart. Geol.*, 27: 457-470.
- Znosko J., 1995. Jeszcze raz o budowie geologicznej Góry Wiśniówki (Góry Świętokrzyskie) - dyskusja. *Przepl. Geol.*, 43, 12: 1049-1051.
- Znosko J., 1996. Tectonic style of the Early Palaeozoic sequences in the Holy Cross Mountains. *Kwart. Geol.*, 40, 1: 1-22.
- Znosko J. 2001. New data on Caledonian, Alpine-style holding in the Holy Cross Mts., Poland. *Geol. Quarterly*, 45: 155-163.
- Żak C., 1962. Szkic tektoniczny paleozoiku świętokrzyskiego. [W:] *Przewodnik 35 Zjazdu Pol. Tow. Geol. w Kielcach*.
- Żakowa H., 1962. Dolny karbon w Górach Świętokrzyskich. *Kwart. Geol.*, 6.
- Żakowa H., 1968. Karbon [W:] *Budowa Geologiczna Polski. T.1. Stratygrafia. Cz.1. Prekambr i Paleozoik. IG, Warszawa*.
- Żakowa H., 1974. Problem wizenu w synklinie kieleckiej. *Kwart. Geol.*, 18, 4: 720-727.
- Żakowa H., 1981. Rozwój i stratygrafia karbonu Gór Świętokrzyskich. [W:] H. Żakowa (red.) *Przewodnik LIII Zjazdu PTG, Kielce: 89-100*.
- Żakowa H., 1982. The *Goniatites granosus* zone (Upper Visean) in western part of the Góry Świętokrzyskie Mts. *Kwart. Geol.*, 26, 2.
- Żakowa H., Migaszewski Z., 1995. Lithostratigraphy and sedimentologic-paleogeographic development. Góry Świętokrzyskie Mts. in the Carboniferous system in Poland. *Prace PIG*, 148: 109-115.
- Żakowa H., Pawłowska J., 1965. Dolny karbon na obszarze między Radlinem i Górnem w synklinorium kielecko-łagowskim (Góry Świętokrzyskie). *Biul. IG*, 167.
- Żakowa H., Pawłowska J., 1966. Karbon synkliny miedzianogórskiej. *Biul. IG*, 195.
- Żelaźniewicz A., Aleksandrowski P., Buła Z., Karnkowski P. H., Konon A., Oszczytko N., Ślęczka A., Żaba J., Żyto K., 2011. Regionalizacja tektoniczna Polski. KNG PAN, Wrocław.
- Żurek S., 1993. Torfowiska doliny Belnianki na tle procesów zabagniania Gór Świętokrzyskich. [W:] *Przew. Sesji Teren. 42 Zjazdu Pol. Tow. Geograf., Kielce: 44-45*.
- Żurek S., 1999a. Rezerwat “Białe Ługi” na tle torfowisk wysokich i przejściowych Polski [W:] S. Radwan, R. Kornijów (red.) *Problemy aktywnej ochrony ekosystemów wodnych i torfowiskowych w polskich parkach narodowych*. Lublin: 131-135.

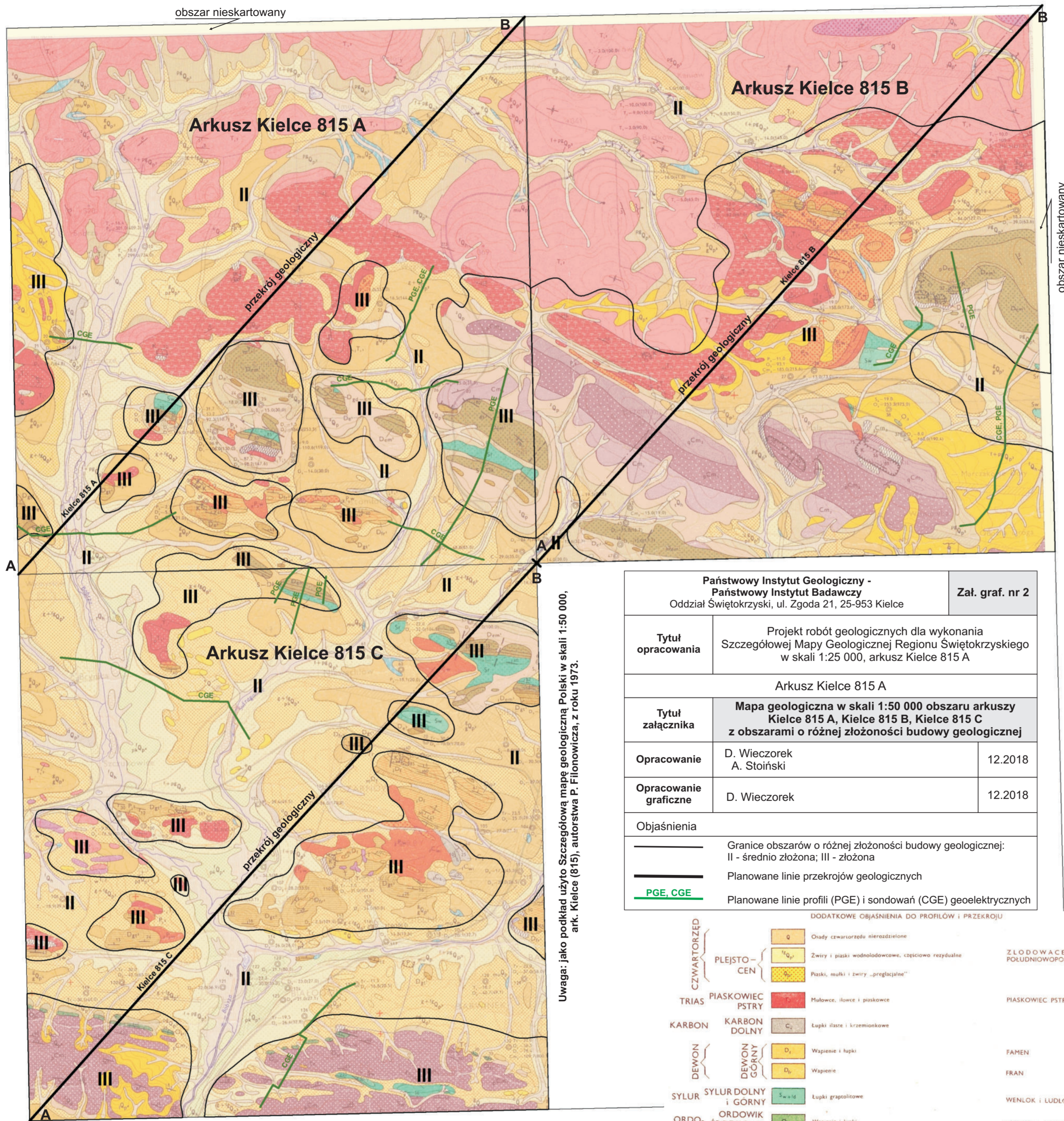
- Żurek S., 1999b. Torfowisko „Białe Ługi” [W:] Materiały Sesji Teren. 18 Symp. Sekcji Fykologicznej Pol. Tow. Botan. Kielce - Wólka Milanowska: 20-26.
- Żurek S., 2000a. Przegląd badań torfowisk obszarów wyżynnych Polski ze szczególnym uwzględnieniem torfowiska Białe Ługi. *Prace Inst. Geogr. WSP w Kielcach*, 4: 237-257.
- Żurek S., 2000b. Zatorfianie “martwych” plejstocęńskich dolin w późnym glacie i holocenie na przykładzie Gór Świętokrzyskich. [W:] Materiały Symp. „Transformacja dolin plejstocęńskich w holocenie. Strefowość i piętrowość zjawiska”. Sosnowiec: dodatek.
- Żurek S., 2000c. Geneza i wiek wododziałowego torfowiska Białe ługi w Górach Świętokrzyskich. [W:] Materiały Konf. Nauk. nt. Geomorfologia gór i wyżyn w Polsce - kontrowersje i nowe spojrzenia. Wólka Milanowska: 57-58.
- Żylińska A., 2001. Late Cambrian trilobites from the Holy Cross Mountains, central Poland. *Acta Geol. Pol.*, 51: 333-383.
- Żylińska A., 2002. Stratigraphic and biogeographic significance of Late Cambrian trilobites from Łysogóry (Holy Cross Mountains, central Poland). *Acta Geol. Pol.*, 52: 217-238.
- Żylińska A., Szczepanik Z., 2002. Korelacja pomiędzy poziomami akritarchowymi i trylobitowymi w górnym kambrze Gór Świętokrzyskich – wstępne dane. *Przeł. Geol.*, 50.
- Żylińska A., Szczepanik Z., Salwa S., 2006. Cambrian of the Holy Cross Mountains, Poland; biostratigraphy of the Wiśniówka Hill succession. *Acta Geol. Pol.*, 56: 443-461.



Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy Oddział Świętokrzyski, ul. Zgoda 21, 25-953 Kielce		Zał. graf. nr 1
Tytuł opracowania	Projekt robót geologicznych dla wykonania Szczegółowej Mapy Geologicznej Regionu Świętokrzyskiego w skali 1:25 000, arkusz Kielce 815 A	
Arkusz Kielce 815 A (M-34-42-A-a)		
Tytuł załącznika	Położenie obszaru arkuszy Kielce 815 A, Kielce 815 B, Kielce 815 C na tle mapy topograficznej w skali 1:50 000	Skala 1:50 000
Opracowanie	D. Wieczorek A. Stoiński	11.2018
Opracowanie graficzne	D. Wieczorek	11.2018

Objaśnienia	
	granice gmin

Na załączniku podano współrzędne geograficzne i w układzie PL-UTM.



Uwaga: jako podkład użyto Szczegółową mapę geologiczną Polski w skali 1:50 000, ark. Kielce (815), autorstwa P. Filonowicza, z roku 1973.

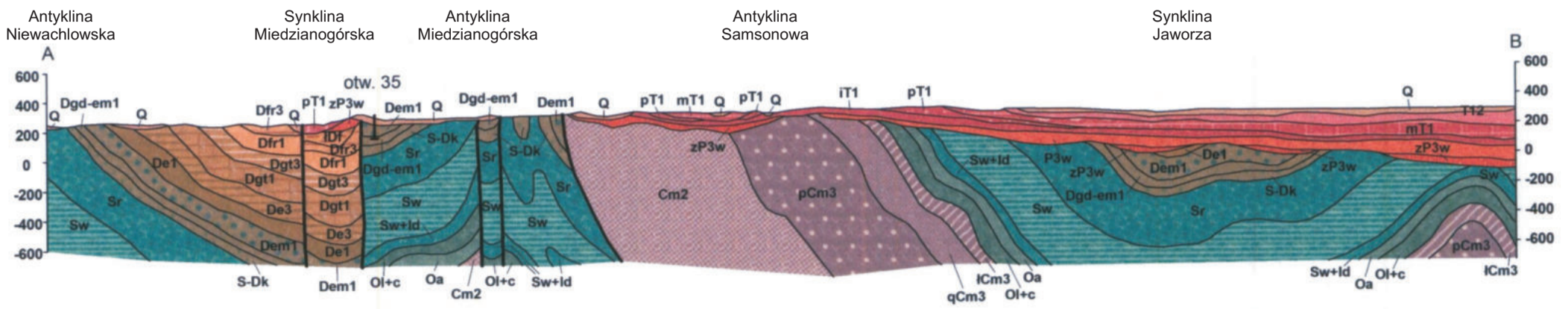
Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy Oddział Świętokrzyski, ul. Zgoda 21, 25-953 Kielce		Zał. graf. nr 2
Tytuł opracowania	Projekt robót geologicznych dla wykonania Szczegółowej Mapy Geologicznej Regionu Świętokrzyskiego w skali 1:25 000, arkusz Kielce 815 A	
Arkusz Kielce 815 A		
Tytuł załącznika	Mapa geologiczna w skali 1:50 000 obszaru arkuszy Kielce 815 A, Kielce 815 B, Kielce 815 C z obszarami o różnej złożoności budowy geologicznej	
Opracowanie	D. Wieczorek A. Stoiński	12.2018
Opracowanie graficzne	D. Wieczorek	12.2018
Objaśnienia		
— Granice obszarów o różnej złożoności budowy geologicznej: II - średnio złożona; III - złożona		
— Planowane linie przekrojów geologicznych		
— PGE, CGE Planowane linie profili (PGE) i sondowań (CGE) geoelektrycznych		

DODATKOWE OBJAŚNIENIA DO PROFILI I PRZEKROJU

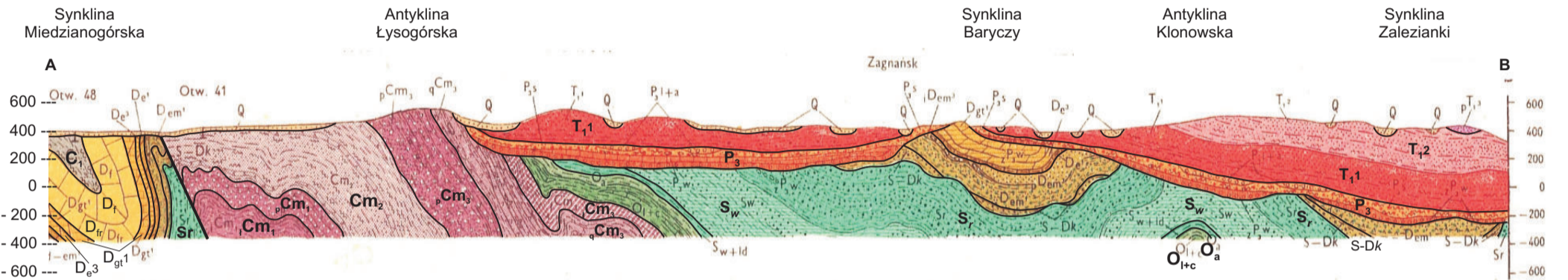
CZWARTORZĘD	PLEJSTOCEN	Q	Osady czwartorzędowe nierozdzielone	ZŁODOWACENIE POLUDNIOWOPOLSKIE
		Q <sub>pl</sub>	Zwiry i piaski wodnolodowcowe, częściowo rezydualne	
		Q <sub>dl</sub>	Piaski, mulki i zwiry „preglacialne”	
TRIAS	PIASKOWIEC PSTRY	T <sub>1</sub>	Mulowce, ilowce i piaszkowce	PIASKOWIEC PSTRY DOLNY
KARBON	KARBON DOLNY	C <sub>1</sub>	Łupki ilaste i krzemionkowe	
DEWON	DEWON GÓRNY	D <sub>1</sub>	Wapienie i łupki	FAMEN
		D <sub>2</sub>	Wapienie	FRAN
SYLUR	SYLUR DOLNY i GÓRNY	S <sub>w+lg</sub>	Łupki gipsotłowe	WENLOK i LUDŁOW
ORDOWIK	ORDOWIK ŚRODKOWY i GÓRNY	O <sub>1+2</sub>	Wapienie i łupki	LANDEIL i KARADOK

HOLOCEN	Q <sub>h</sub>	Torfy i namuły torfiste		
	Q <sub>pl</sub>	Piaski i mulki rzeczne		
	Q <sub>o</sub>	Piaski eoliczne i piaski eoliczne w wydmach		
	Q <sub>dl</sub>	Osady deluwialne		
	CZWARTORZĘD	Q <sub>pl</sub>	Piaski rzeczne ze zwirom w stropie	ZŁODOWACENIE POLNOCNIPOLSKIE
		Q <sub>pl</sub>	Lesy i lesy piaszczyste	
		Q <sub>pl</sub>	Piaski rzeczne, częściowo wodnolodowcowe i peryglacialne	ZŁODOWACENIE ŚRODKOWOPOLSKIE
		Q <sub>pl</sub>	Gliny piaszczysto-ilaste z otoczkami i głazami peryglacialnymi, miejscami deluwialnymi	
		Q <sub>pl</sub>	Piaski i mulki deluwialne	
		Q <sub>pl</sub>	Piaski i zwiry lodowcowe, częściowo wodnolodowcowe	ZŁODOWACENIE POLUDNIOWOPOLSKIE
Q <sub>pl</sub>		Piaski z domieszką głazów lodowcowych i wodnolodowcowych, częściowo deluwialne		
Q <sub>pl</sub>		Piaski wodnolodowcowe na glinie zwalowej		
Q <sub>pl</sub>		Gлина zwalowa		
Q <sub>pl</sub>		Ilły i mulki zastoinkowe		
Q <sub>pl</sub>	Mulki lessowate			
Q <sub>pl</sub>	Gliny ilaste z piaszczawcami dewonu i kambry, zwierzelinowe i deluwialne			
TRZECIORZĘD	T <sub>1</sub>	Piaski, mulki i ilły ze związkami żelaza (kras kopalny)		
TRIAS	T <sub>1</sub>	Zwiry i mulowce wisińowe (kras kopalny)		
	T <sub>1</sub>	Margle i wapienie	PIASKOWIEC PSTRY GÓRNY (RET)	
	T <sub>1</sub>	Piaszkowce gruboławicowe	PIASKOWIEC PSTRY ŚRODKOWY	
	T <sub>1</sub>	Piaszkowce, mulowce i ilły z wkładkami zlepieńców		
	T <sub>1</sub>	Mulowce i piaszkowce tumlińskie	PIASKOWIEC PSTRY DOLNY	
PERM	P <sub>1+2</sub>	Zlepienie górne	LEINE i ALLER	
	P <sub>1+2</sub>	Piaszkowce i mulowce z koncentracjami żelaza	STASSFURT	
	P <sub>1+2</sub>	Margle i wapienie	WERRA	
	P <sub>1+2</sub>	Zlepienie dolne		
KARBON	KARBON DOLNY	C <sub>1</sub>	Łupki ilaste	WIZEN
		C <sub>1</sub>	Łupki krzemionkowe z wkładkami litydów	TURNEJ
DEWON	DEWON GÓRNY	D <sub>1</sub>	Margle i wapienie z wkładkami ciemnych łupków ilastych, marglisto-krzemionkowych w stropie	FAMEN
		D <sub>1</sub>	Łupki i wapienie grusłowe	
		D <sub>1</sub>	Wapienie płytowe, margle i łupki — poziom cheilocerazowy	FRAN GÓRNY
		D <sub>1</sub>	Wapienie płytowe, czołowe i laminowane z wkładkami łupków i chalcodonitów	FRAN DOLNY
		D <sub>1</sub>	Wapienie koralowe i płytowe oraz łupki ze Stygiolint	ZYWET GÓRNY
DEWON ŚRODKOWY	D <sub>2</sub>	Wapienie masywne	ZYWET DOLNY	
	D <sub>2</sub>	Dolomity i wapienie stringocelowe		
	D <sub>2</sub>	Dolomity płytowe	EIFEL GÓRNY	
	D <sub>2</sub>	Margle, wapienie i dolomity — poziom dąbrowski	EIFEL DOLNY	
DEWON DOLNY	D <sub>3</sub>	Piaszkowce spiryferowe	EMS GÓRNY	
	D <sub>3</sub>	Iłowce i mulowce rudonośne	EMS DOLNY	
	D <sub>3</sub>	Piaszkowce, kwarcyty, łupki i zlepienie — warstwy barczanckie		
	D <sub>3</sub>	Ilły wisińowe, łupki, zwiry i zlepienie miedzianogórskie	ZEDYN-EMS DOLNY	
SYLUR-DEWON	S <sub>1</sub>	Piaszkowce, szarogłazy i łupki wisińowe — warstwy klonowskie	DAUNTON	
SYLUR	SYLUR GÓRNY	S <sub>1</sub>	Łupki z wkładkami szarogłazów — warstwy rzeplinskie	LUDŁOW ŚRODKOWY i GÓRNY
		S <sub>1</sub>	Łupki z wkładkami szarogłazów — warstwy wydrzysowskie	LUDŁOW ŚRODKOWY
		S <sub>1</sub>	Łupki gipsotłowe	LUDŁOW DOLNY
	S <sub>1</sub>	Łupki gipsotłowe	WENLOK	
ORDOWIK	ORDOWIK GÓRNY	O <sub>1</sub>	Łupki gipsotłowe	ASZGIL
	ORDOWIK DOLNY	O <sub>2</sub>	Piaszkowce	ARENIG
KAMBR	KAMBR GÓRNY	K <sub>1</sub>	Łupki z wkładkami kwarcytów — warstwy machocieckie i lysogórskie	
		K <sub>1</sub>	Kwarcyty i piaszkowce	
		K <sub>1</sub>	Piaszkowce i łupki z wkładkami kwarcytów, ilów i zlepieńców	
	KAMBR ŚRODKOWY	K <sub>2</sub>	Łupki, ilły, kwarcyty i szarogłazy	
KAMBR DOLNY	K <sub>3</sub>	Piaszkowce i mulowce — warstwy protolenusowe		
	K <sub>3</sub>	Iłowce i mulowce z wkładkami piaszczawcami i szarogłazów — warstwy holimowe		

Przekrój geologiczny arkusz Kielce 815 A  
(za: Romanek 2012)

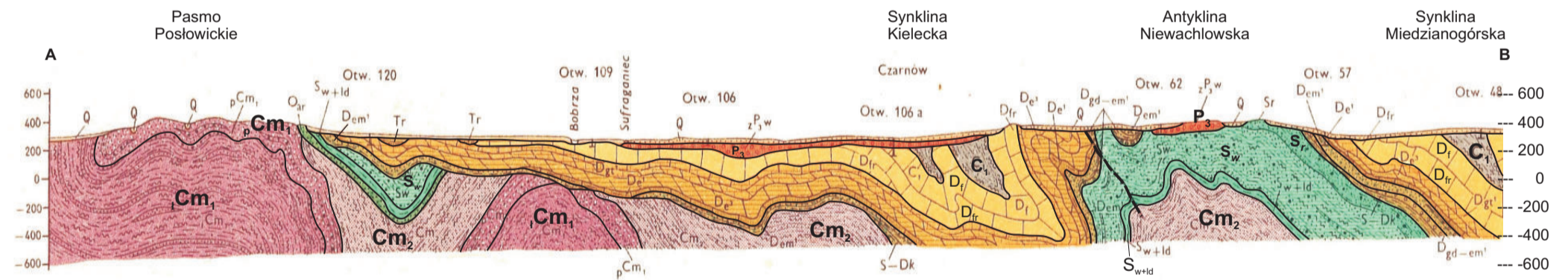


Przekrój geologiczny arkusz Kielce 815 B  
(za: Filonowicz 1973a)



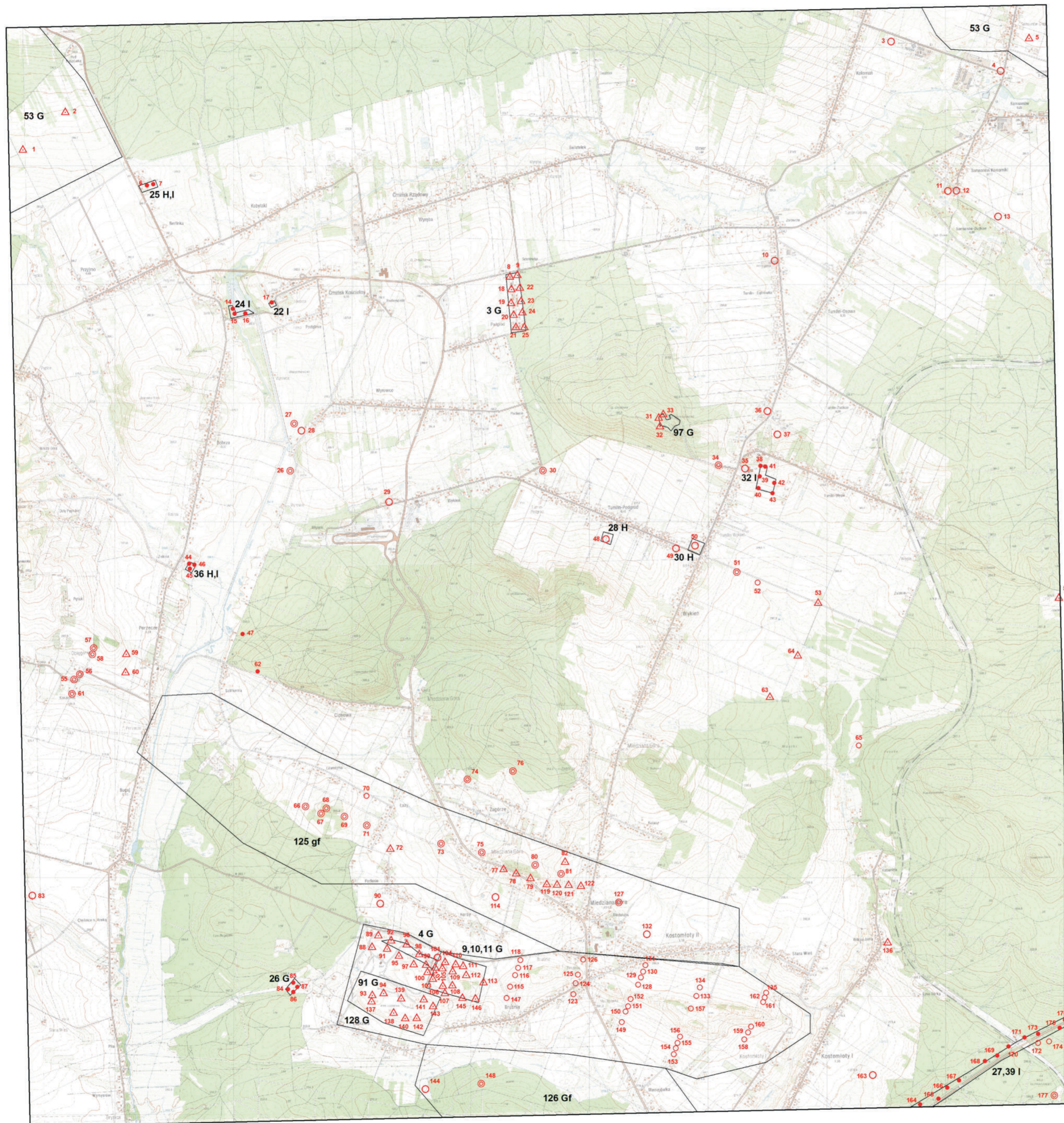
Uwaga: objaśnienia barw i symboli jak na zał. graf. nr. 2.

Przekrój geologiczny arkusz Kielce 815 C  
(za: Filonowicz 1973a)



Uwaga: objaśnienia barw i symboli jak na zał. graf. nr. 2.

Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy Oddział Świętokrzyski, ul. Zgoda 21, 25-953 Kielce		Zał. graf. nr 3
Tytuł opracowania	Projekt robót geologicznych dla wykonania Szczegółowej Mapy Geologicznej Regionu Świętokrzyskiego w skali 1:25 000, arkusz Kielce 815 A	
Arkusz Kielce 815 A (M-34-42-A-a)		
Tytuł załącznika	<b>Przekroje geologiczne przez arkusze Kielce 815 A, Kielce 815 B, Kielce 815 C</b>	Skala pozioma 1:25 000
Opracowanie	D. Wiczorek A. Stoiński	12.2018
Opracowanie graficzne	D. Wiczorek	12.2018



Objaśnienia	
Otwory:	
	34 badawczy
	53 surowcowy
	50 hydrogeologiczny
	17 geologiczno-inżynierski
	134 inny
Obszar dokumentacji (wraz z numerem z Tabeli A):	
<b>G</b>	geologiczna
<b>S</b>	surowcowa
<b>Gf</b>	geofizyczna
<b>H</b>	hydrogeologiczna
<b>I</b>	geologiczno-inżynierska

Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy Oddział Świętokrzyski, ul. Zgoda 21, 25-953 Kielce		Zał. graf. nr 4A
<b>Tytuł opracowania</b>	Projekt robót geologicznych dla wykonania Szczegółowej Mapy Geologicznej Regionu Świętokrzyskiego w skali 1:25 000, arkusz Kielce 815 A	
Arkusz Kielce 815 A		
<b>Tytuł załącznika</b>	<b>MAPA DOKUMENTACYJNA arkusz Kielce 815 A na tle mapy topograficznej w skali 1:25 000</b>	Skala 1:25 000
<b>Opracowanie</b>	D. Wieczorek A. Stoiński	12.2018
<b>Opracowanie graficzne</b>	D. Wieczorek	12.2018



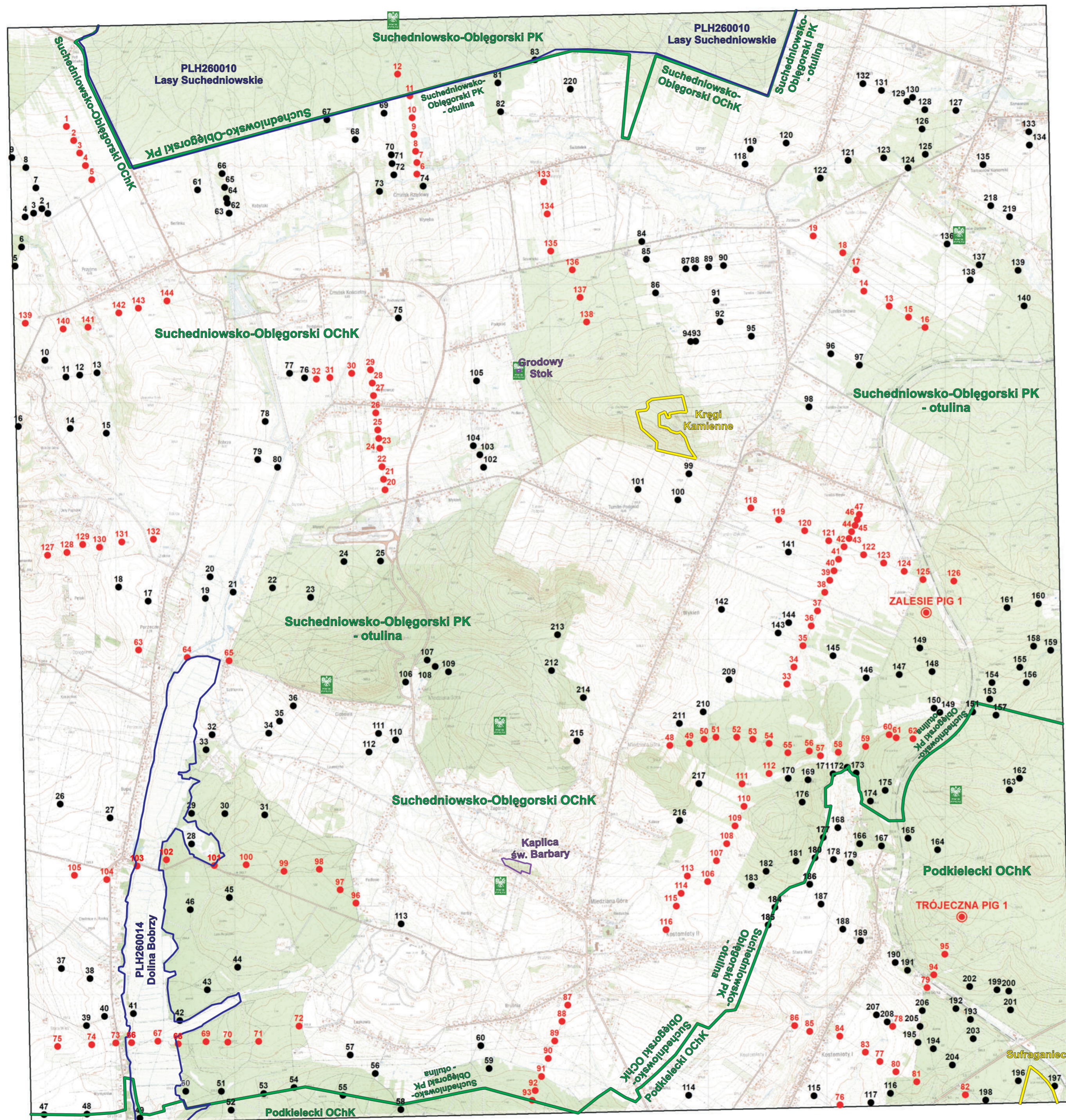
obszar nieskartowany



Objaśnienia	
Otwory:	
	34 badawczy
	53 surowcowy
	50 hydrogeologiczny
	17 geologiczno-inżynierski
	134 inny
Obszar dokumentacji (wraz z numerem z Tabeli A):	
<b>G</b>	geologiczna
<b>S</b>	surowcowa
<b>Gf</b>	geofizyczna
<b>H</b>	hydrogeologiczna
<b>I</b>	geologiczno-inżynierska

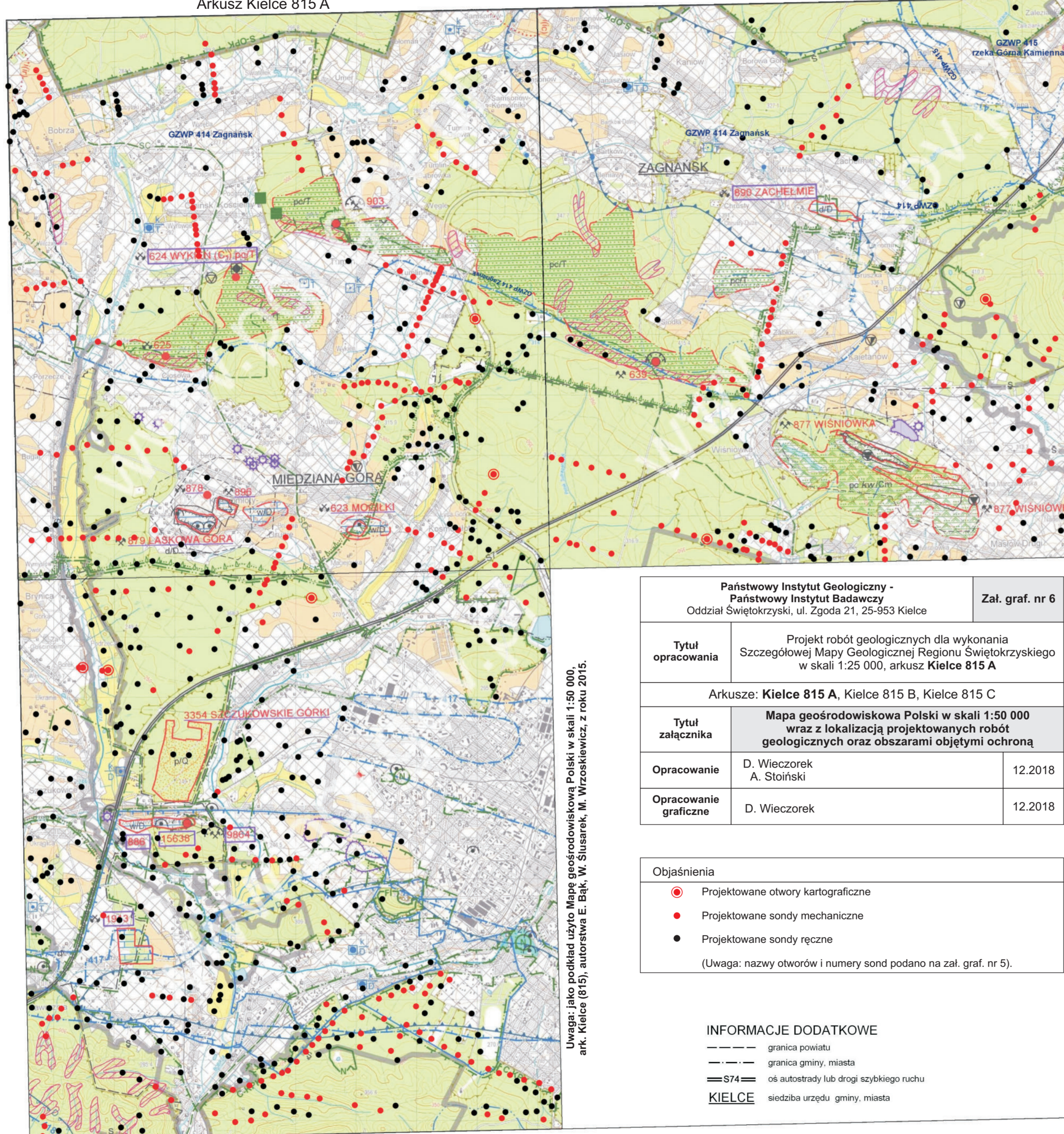
Uwaga: podkład mapowy z arkusza Kielce (815) SMGP 1:50 000 (Filonowicz, 1973); objaśnienia barw i symboli jak na zał. graf. nr 2.

Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy Oddział Świętokrzyski, ul. Zgoda 21, 25-953 Kielce		Zał. graf. nr 4B
<b>Tytuł opracowania</b>	Projekt robót geologicznych dla wykonania Szczegółowej Mapy Geologicznej Regionu Świętokrzyskiego w skali 1:25 000, arkusz Kielce 815 A	
<b>Tytuł załącznika</b>	Arkusz Kielce 815 A	
<b>Opracowanie</b>	D. Wieczorek A. Stoński	12.2018
<b>Opracowanie graficzne</b>	D. Wieczorek	12.2018



Objaśnienia	
Ochrona przyrody:	
	pomniki przyrody
	formy wielkopowierzchniowe: park krajobrazowy, otulina PK, obszar chronionego krajobrazu
	rezerваты
	obszary Natura 2000
	zespoły przyrodniczo-krajobrazowe
Lokalizacja projektowanych robót geologicznych:	
<b>TRÓJECZNA PIG 1</b>	
	otwór wiertniczy (kartograficzny)
	44 sonda mechaniczna
	162 sonda ręczna

Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy Oddział Świętokrzyski, ul. Zgoda 21, 25-953 Kielce		Zał. graf. nr 5
Tytuł opracowania	Projekt robót geologicznych dla wykonania Szczegółowej Mapy Geologicznej Regionu Świętokrzyskiego w skali 1:25 000, arkusz Kielce 815 A	
Arkusz Kielce 815 A		
Tytuł załącznika	<b>MAPA PROJEKTOWANYCH ROBÓT wraz z elementami ochrony przyrody arkusz: Kielce 815 A</b>	Skala 1:25 000
Opracowanie	D. Wieczorek A. Stoński	12.2018
Opracowanie graficzne	D. Wieczorek A. Stoński	12.2018



### OBJAŚNIENIA

#### ZŁOŻA KOPALIN ORAZ PERSPEKTYWY I PROGNOZY ICH WYSTĘPOWANIA

	piaskowce		dolomity
	piaskowce kwarcytowe		piaski
	wapień		

**377 WISNIOWKA** identyfikator z bazy Midas oraz nazwa złoża mało-konfliktowego  
**623 MOGIŁKI** identyfikator z bazy Midas oraz nazwa złoża konfliktowego  
**624 WYKIEN** identyfikator z bazy Midas oraz nazwa złoża bardzo konfliktowego

<b>625</b> złożo CIOŚWA GÓRA (C <sub>1</sub> ) pc/T	<b>903</b> złożo TUMLIN-GRÓD (C <sub>1</sub> ) pc/T
<b>639</b> złożo SOSNOWICA (C <sub>1</sub> ) pc/T	<b>1913</b> złożo JANÓW (A+B+C <sub>1</sub> ) w.wme/D
<b>878</b> złożo KRZEMUCHA (A+B) w/D	<b>9864</b> złożo SZCZUKOWSKIE GÓRKI I (C <sub>1</sub> ) w/D
<b>886</b> złożo GÓRKI SZCZUKOWSKIE (A+B+C <sub>1</sub> ) w/D	<b>15638</b> złożo SZCZUKOWSKIE GÓRKI 2 (C <sub>1</sub> ) w/D
<b>896</b> złożo KOSTOMLOTY (C <sub>1</sub> ) w/D	

— granica złoża o zasobach udokumentowanych w kategoriach A+B+C<sub>1</sub> i C  
 - - - granica obszaru perspektywnego  
 - · - · granica obszaru o negatywnych wynikach rozpoznania (i(iic) - rodzaj kopaliny)  
 ● złożo o powierzchni < 5 ha

#### GÓRNICTWO I PRZETWÓRSTWO KOPALIN

— granica obszaru górniczego  
 - - - granica terenu górniczego

	obszar i teren górniczy złoża o powierzchni < 5 ha
	kopalnia czynna
	kopalnia nieczynna
	kopalnia okresowo czynna
	wyrobisko (zarys lub symbol)
	zwaly odpadów mineralnych: eksploatacyjne o powierzchni < 5 ha
	zwaly odpadów mineralnych: eksploatacyjne o powierzchni > 5 ha
	zwaly odpadów mineralnych: przerobcze o powierzchni > 5 ha

Symbol kopaliny:  
 pc - piaskowce  
 pc kw - piaskowce kwarcytowe  
 w - wapień  
 wme - wapień i margle, wapień margliste  
 d - dolomity  
 i(iic) - ily i łupki ilaste ceramiki budowlanej  
 i(ir) - ily i łupki ilaste o różnym zastosowaniu  
 pz - piaski i żwiry  
 p - piaski

Symbol jednostki stratygraficznej:  
 Q - czwartorzęd  
 T - trias  
 D - dewon  
 Cm - kambry

#### WODY POWIERZNIOWE I PODZIEMNE

Granice działu wodnego:  
 - - - drugiego rzędu  
 - · - · czwartego rzędu  
 ● źródło

Zb. Kielecki  
  
 418 granica głównego zbiornika wód podziemnych wraz z jego numerem  
  
 granica strefy ochrony pośredniej ujęcia wód  
  
 ujęcie wód podziemnych o wydajności < 25 m<sup>3</sup>/h (k - komunalne, p - przemysłowe, T - wiek ujmowanych utworów)  
  
 ujęcie wód podziemnych o wydajności 25 - 50 m<sup>3</sup>/h  
  
 ujęcie wód podziemnych o wydajności > 50 m<sup>3</sup>/h  
  
 granica lejki depresyjnego wywołanego eksploatacją wód podziemnych (T - wiek eksploatowanych utworów)  
  
 granica lejki depresyjnego wywołanego odwodnieniem górniczym (D - wiek odwadnianych utworów)

#### WARUNKI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

	warunki korzystne		obszary predysponowane do występowania ruchów masowych
	warunki niekorzystne, utrudniające budownictwo		obszary niewalorzowane

#### OCHRONA PRZYRODY I KRAJOBRAZU

	grunty orne (klasy I-IVa użytków rolnych)		lasy
	łąki na glebach pochodzenia organicznego		zieleni urzędzona
	granice terenów zarządzanych przez Generalną Dyrekcję Lasów Państwowych		zespół przyrodniczo-krajobrazowy o powierzchni < 5 ha
	granica parku krajobrazowego i skrótu jego nazwy (CKPK - Chęcińsko-Kielecki Park Krajobrazowy)		rezerwat przyrody lub obszar ochrony ścisłej (os) w obrębie parku narodowego o powierzchni < 5 ha
	S-OPK - Suchedniowsko-Oblegorski Park Krajobrazowy		stanowisko dokumentacyjne przyrody nieożywionej
	granica strefy ochronnej (otuliny) parku krajobrazowego		geostanowisko o znaczeniu międzynarodowym
	granica obszaru chronionego krajobrazu		geostanowisko o znaczeniu krajowym
	granica zespołu przyrodniczo-krajobrazowego		geostanowisko o znaczeniu regionalnym
	granica rezerwatu przyrody lub obszaru ochrony ścisłej (os) w obrębie parku narodowego		geostanowisko o znaczeniu lokalnym
	(FI - florystyczny, LI - leśny, N - przyrody nieożywionej)		jaskinia lub grupa jaskiń (niezakwalifikowana jako pomnik przyrody)
	szlaki turystyczne o znaczeniu ponad lokalnym		glaz narzutowy o średnicy > 1,5 m (niezakwalifikowany jako pomnik przyrody)
	SC - Szlak Cysterski		
	GSGS - Główny Szlak Gór Świętokrzyskich		
	R-11 - Międzynarodowy Szlak Rowerowy		
	Obszary Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000		
	specjalny obszar ochrony siedlisk		
	PLH260010 - Lasy Suchedniowskie		
	PLH260014 - Dolina Bobrzy		
	PLH260025 - Ostoja Barcza		
	PLH260035 - Ostoja Wierzejska		
	PLH260037 - Przełom Lubrzański		
	PLH260041 - Wzgórze Chęcińsko-Kieleckie		

Uwaga: jako podkład użyto Mapę geośrodowiskową Polski w skali 1:50 000, ark. Kielce (815), autorstwa E. Bąk, W. Siłusarek, M. Wrzostkiewicz, z roku 2015.

Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy Oddział Świętokrzyski, ul. Zgoda 21, 25-953 Kielce		Zał. graf. nr 6
<b>Tytuł opracowania</b>	Projekt robót geologicznych dla wykonania Szczegółowej Mapy Geologicznej Regionu Świętokrzyskiego w skali 1:25 000, arkusz Kielce 815 A	
Arkusze: Kielce 815 A, Kielce 815 B, Kielce 815 C		
<b>Tytuł załącznika</b>	Mapa geośrodowiskowa Polski w skali 1:50 000 wraz z lokalizacją projektowanych robót geologicznych oraz obszarami objętymi ochroną	
<b>Opracowanie</b>	D. Wieczorek A. Stoiński	12.2018
<b>Opracowanie graficzne</b>	D. Wieczorek	12.2018

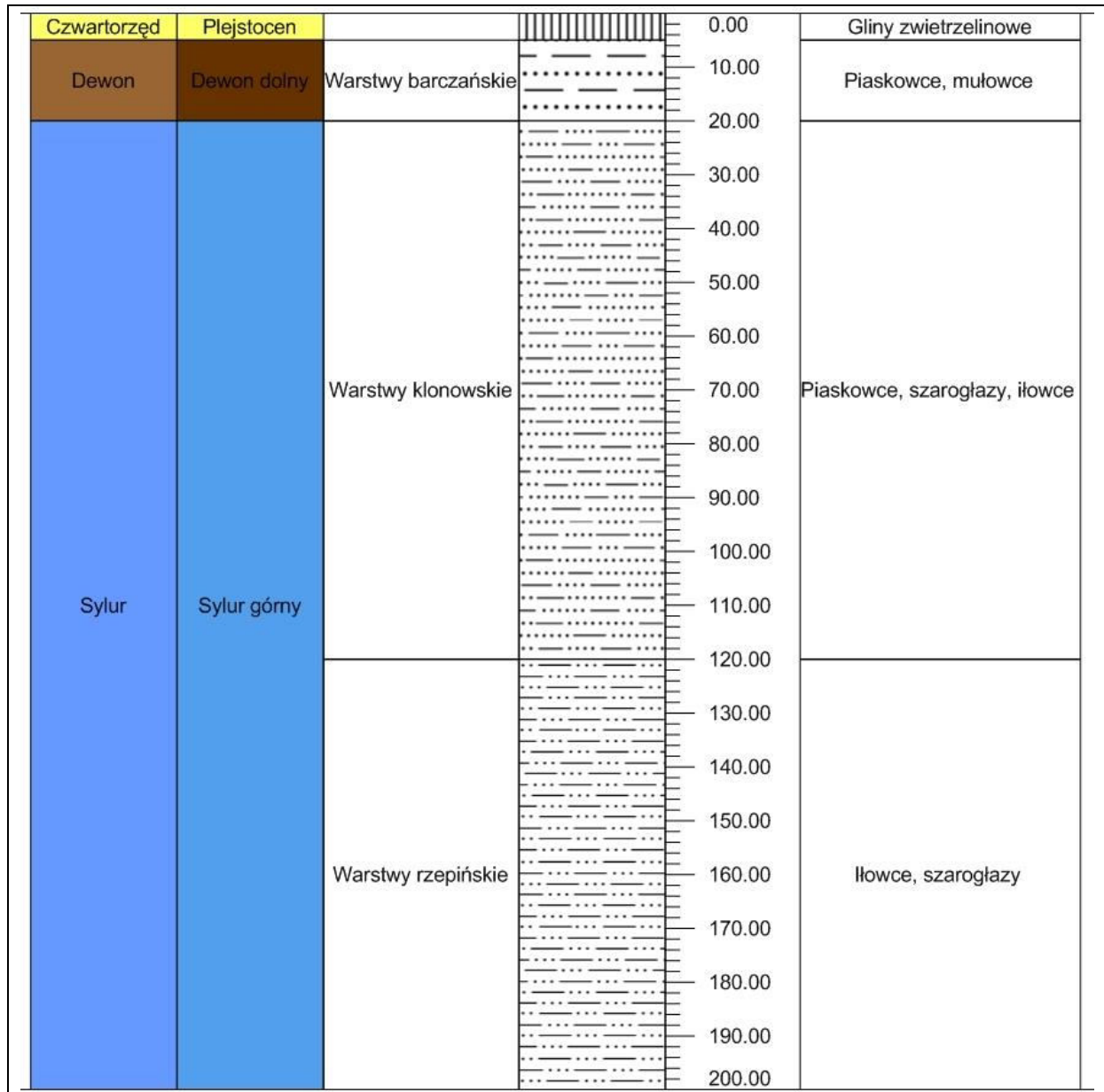
Objaśnienia	
	Projektowane otwory kartograficzne
	Projektowane sondy mechaniczne
	Projektowane sondy ręczne
(Uwaga: nazwy otworów i numery sond podano na zał. graf. nr 5).	

INFORMACJE DODATKOWE	
	granica powiatu
	granica gminy, miasta
	oś autostrady lub drogi szybkiego ruchu
<b>KIELCE</b>	siedziba urzędu gminy, miasta

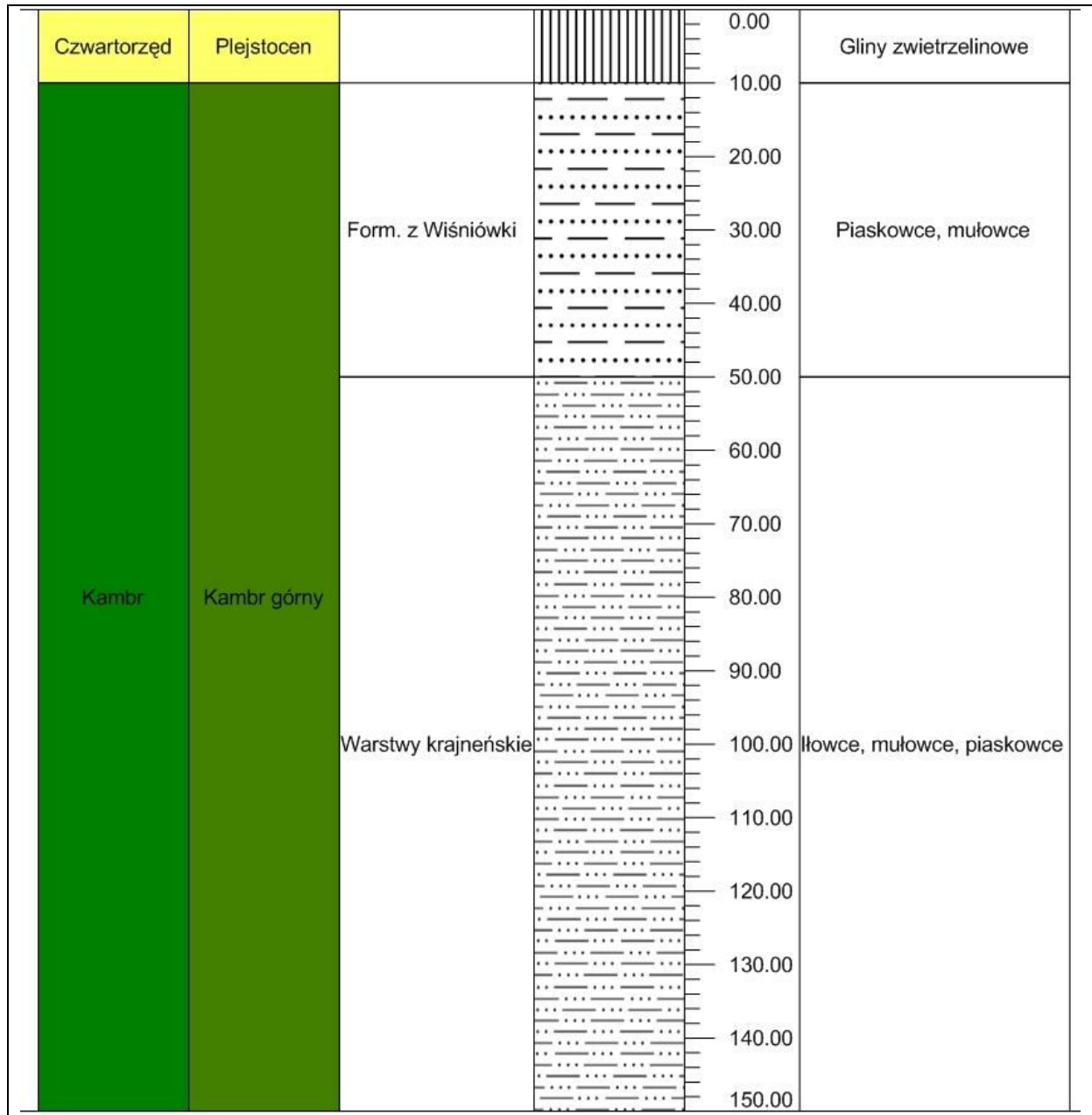
**Zał. graf. nr 7.**

Przypuszczalne profile litologiczno-stratygraficzne projektowanych otworów kartograficznych dla arkusza **Kielce 815 A**, Szczegółowej mapy geologicznej Regionu Świętokrzyskiego 1:25 000 (za: Romanek 2012)

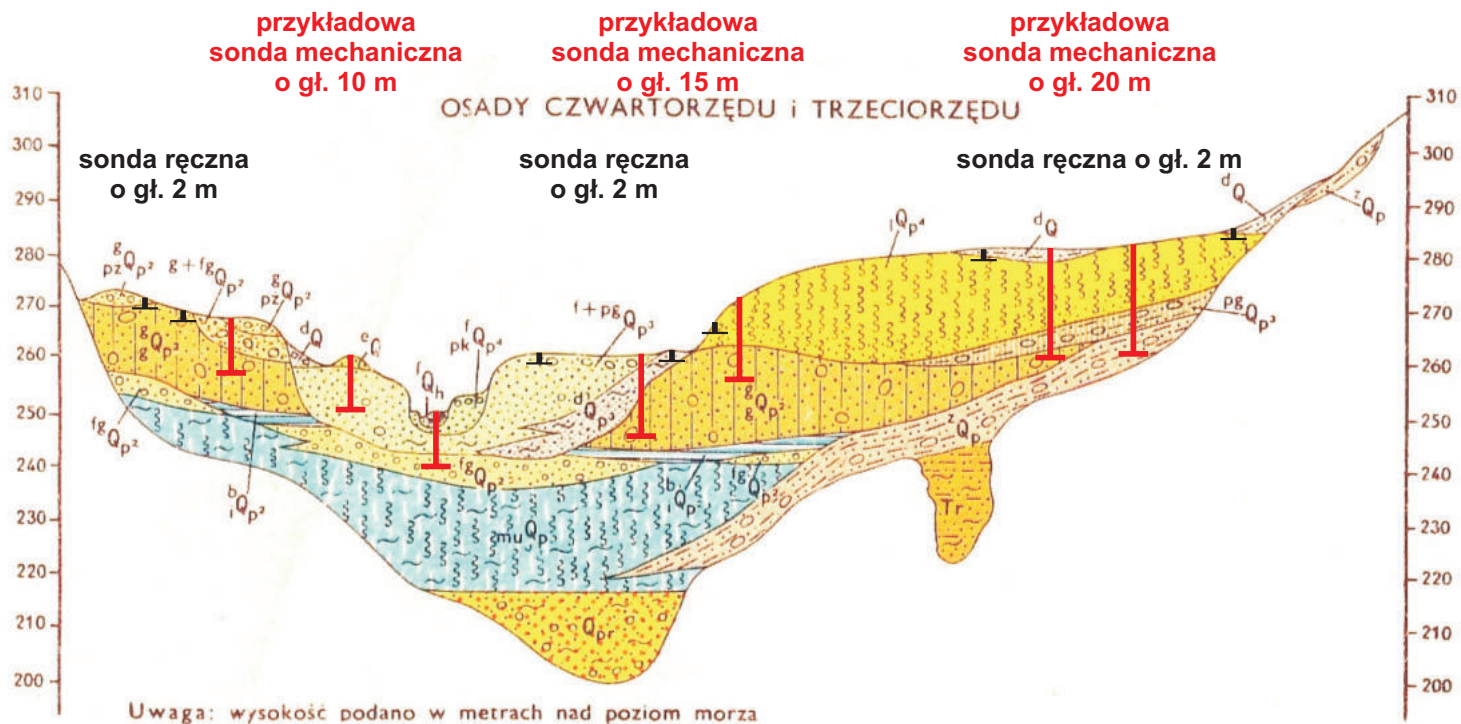
**Otw. Trójeczna PIG-1**



## Otw. Zalesie PIG-1



Opracowanie D. Wiczorek, A. Stoiński (za: Romanek 2012); listopad 2018 r.



Źródło: Filonowicz P., 1973a. Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Kielce (815). Wyd. Geolog. Warszawa.

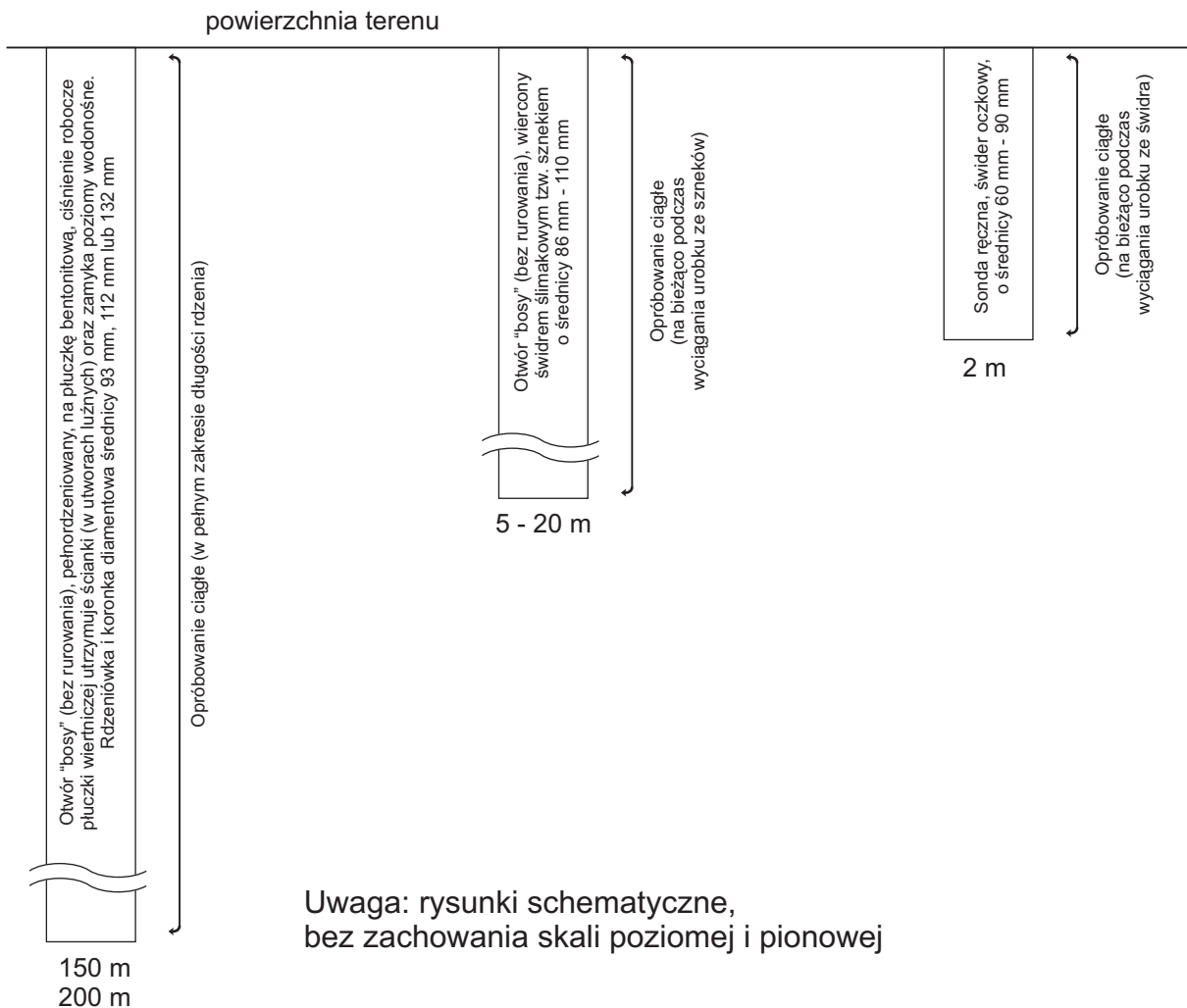
Uwaga: objaśnienia znaków i symboli jak na zał. graf. nr 2.

<b>Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy</b> Oddział Świętokrzyski, ul. Zgoda 21, 25-953 Kielce		<b>Zał. graf. nr 8</b>
Tytuł opracowania	Projekt robót geologicznych dla wykonania Szczegółowej Mapy Geologicznej Regionu Świętokrzyskiego w skali 1:25 000, arkusz Kielce 815 A	
Arkusz Kielce 815 A		
Tytuł załącznika	<b>Profil syntetyczno-stratygraficzny osadów czwartorzędowych i paleogeńsko-neogeńskich na obszarze ark. Kielce (815) SMGP 1:50 000 - zobrazowanie przypuszczalnych profili sond ręcznych i mechanicznych</b>	
Opracowanie	D. Wieczorek, A. Stoiński	12.2018
Opracowanie graficzne	D. Wieczorek	12.2018

Otwór kartograficzny,  
pełnordzeniowany

Sonda  
mechaniczna

Sonda  
ręczna



<b>Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy</b> Oddział Świętokrzyski, ul. Zgoda 21, 25-953 Kielce		<b>Zał. graf. nr 9</b>
Tytuł opracowania	Projekt robót geologicznych dla wykonania Szczegółowej Mapy Geologicznej Regionu Świętokrzyskiego w skali 1:25 000, arkusz <b>Kielce 815 A</b>	
Arkusz Kielce 815 A		
Tytuł załącznika	<b>Przewidywane profile techniczne (konstrukcje otworów) projektowanych otworów wiertniczych, lokalizacja miejsc opróbowania</b>	
Opracowanie	D. Wieczorek	12.2018
Opracowanie graficzne	A. Stoiński	12.2018